Annual Report 2013

เล่ม ๔

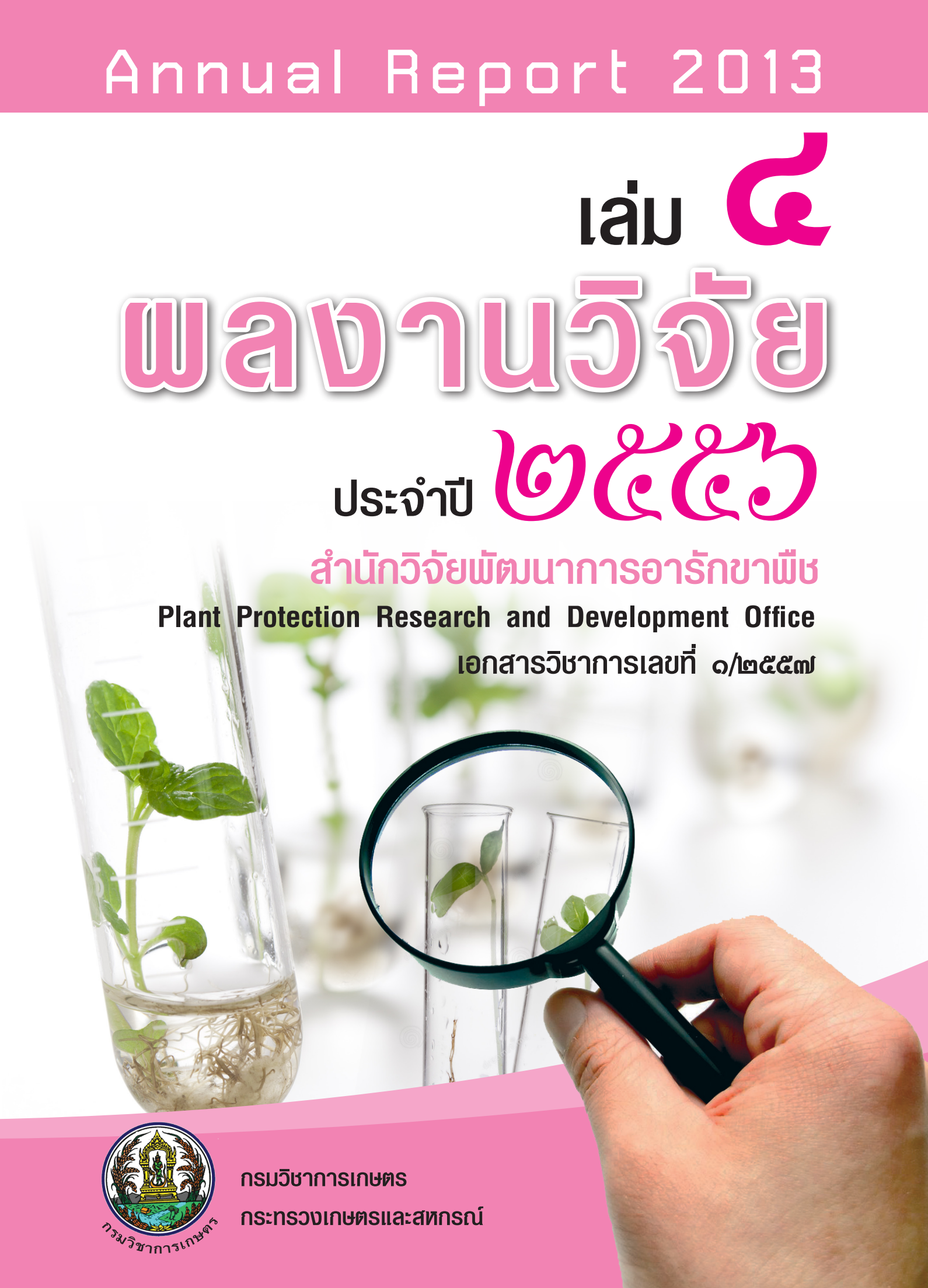
พลงานวิจัย

ประจำปี ๒๕๕๖

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Plant Protection Research and Development Office

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๕๗



กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๖
เล่ม ๔

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

ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากเครือรัฐออสเตรเลีย

Study on Phytosanitary Measures for the Importation Of Capsicum Seeds from Australia

วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] วลัยกร รัตนเดชากุล[1/]
สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ[1/] กาญจนา วาระวิชะนี[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมต้องดำเนินการศึกษาว่าพืชหรือผลิตผลพืชที่นำเข้านั้นมีโอกาสที่ศัตรูพืชกักกันจะติดมากับสินค้าได้หรือไม่ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบเหตุผลในการกำหนดมาตรการ เพื่อป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาและแพร่กระจายในประเทศไทย ซึ่งอาศัยกฎหมายในการควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืช ซึ่งจากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์พริกจากประเทศต่างๆ ได้มาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก คือ ต้องมีการรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับภาชนะบรรจุต้องปลอดจาก khapra beetle (*Trogoderma granarium* Everts) การรับรองเมล็ดพันธุ์ว่าได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจากแมลง *Trogoderma* spp. เมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการตรวจรับรองตามวิธีการวิเคราะห์ของ ISTA การรมเมล็ดพันธุ์ด้วย Methyl bromide อัตรา 80 g/m^3 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21°C หรือรมด้วย Phosphine อัตรา 1.0-1.5 g/m^3 เป็นเวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 15-25°C หรือที่อัตรา 1.0-1.5 g/m^3 เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิมากกว่า 25°C เพื่อกำจัด khapra beetle การกำจัดศัตรูพืชบนเมล็ดพันธุ์ด้วยการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 82-85°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง การแช่เมล็ดพันธุ์ใน 10% Na_3PO_4 เป็นเวลา 20 นาที เพื่อกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับเม็ดพันธุ์ การใช้สายพันธุ์ที่มีความต้านทานหรือทนทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช โดยเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน และต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน ซึ่งจากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของพริกที่มีรายงานในไทยและเครือรัฐออสเตรเลีย จำนวน 195 ชนิด คือ แมลง 70 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด แบคทีเรีย 18 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด รา 45 ชนิด ไวรัส 24 ชนิด วัชพืช 15 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยเป็น

รหัสการทดลอง 03-04-55-01-01-01-01-55

ศัตรูพืชที่พบในเครือรัฐออสเตรเลีย จำนวน 176 ชนิด คือ แมลง 59 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด แบคทีเรีย 18 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด รา 42 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และวัชพืช 15 ชนิด ซึ่งพบศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์และต้องมีมาตรการจัดการทางด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม จำนวน 9 ชนิด คือ รา 2 ชนิด ได้แก่ *Phomopsis longicolla*, *Verticillium dahliae* แบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava* และไวรัส 4 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่า เมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน (pest free area หรือ pest free production site) หรือเมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจาก *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava*, *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* นอกจากนี้การนำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน และเมล็ดพันธุ์พริกต้องแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 51 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าพืชและผลผลิตพืชจากต่างประเทศเพิ่มขึ้น มาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้สำหรับป้องกันมิให้ศัตรูพืช/ศัตรูพืชกักกันร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาและ/หรือแพร่กระจายในประเทศไทยอาศัยกฎหมายในการควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืช ได้แก่ พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งแบ่งพืช ศัตรูพืช และพาหะ ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม ซึ่งการนำเข้าหรือนำผ่านพืชสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้า สิ่งต้องห้ามนั้นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแล้วตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด โดยการนำเข้าต้องปฏิบัติตามมาตรการสุขอนามัยพืชจึงจะนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ ซึ่งเป็นไปตามมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the application of Sanitary and Phytosanitary Agreement: SPS) และใช้มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis (2007)) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสภาพแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks and Living Modified Organisms (2004)) (FAO, 2006) สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากเครือรัฐออสเตรเลียนั้น พบว่าพืชดังกล่าวเป็นพืชอาศัยของศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดซึ่งยังไม่มีรายงานการปรากฏในประเทศไทย และมีผู้ประสงค์ยื่นขอนำเข้ามาในราชอาณาจักรไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและนำไปกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมโดยอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบด้านกักกัน

พืชเพื่อควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืชเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพต่อไป และสามารถดำเนินการด้านการค้าต่อไปได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis (2007)) (FAO, 2007)
2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks and Living Modified Organisms (2004)) (FAO, 2006)
3. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention)
4. หนังสือ เอกสารและวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง Crop Protection Compendium 2007 (CABI, 2007) และ 2013 (CABI, 2013) ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ และเว็บไซต์ต่างๆ
5. วัสดุสำนักงาน เช่น กระดาษ แผ่นบันทึกข้อมูล
6. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกที่มีการกำหนดในต่างประเทศ จากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ขององค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศหรือภูมิภาคต่างๆ

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย เช่น ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้า-ส่งออก แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ ปริมาณ/จำนวน ช่วงหรือระยะเวลาในการผลิต เก็บเกี่ยว โรงบรรจุสินค้าหรือสถานที่จัดการสินค้าส่งออก ลักษณะบรรจุภัณฑ์และฉลาก เส้นทางและวิธีการขนส่ง เช่น ลักษณะเป็นสินค้าขนส่ง ทางน้ำหรือทางอากาศ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า รวมทั้งเอกสารทั้งหมดที่แนบมาพร้อมกับสินค้า

1.3 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช เช่น ชนิด สายพันธุ์ ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา แหล่งที่พบ จากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชเข้ามาได้ โดยมีการจำแนกศัตรูพืชที่ชัดเจน สถานะภาพการแพร่กระจายของศัตรูพืชในปัจจุบันของประเทศไทยและเครือรัฐออสเตรเลีย โดยพิจารณาจากศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า

3. การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมเพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยคัดเลือกมาตรการที่เหมาะสม อาศัยพื้นฐานจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นเพื่อลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกราก และแพร่กระจายของศัตรูพืช ให้หมดไปหรือลดลงมาอยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2554-กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์พริกจากประเทศต่างๆ

จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชได้มาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์พริก ดังนี้

- มีการรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับภาชนะบรรจุต้องปลอดจาก khapra beetle (*Trogoderma granarium* Everts)
- มีการรับรองเมล็ดพันธุ์ว่าได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจากแมลง *Trogoderma* spp.
- มีการรับรองเมล็ดพันธุ์ว่าได้ผ่านการตรวจรับรองตามวิธีการวิเคราะห์ของ ISTA (ISTA, 2012)
- การรมด้วย Methyl bromide อัตรา 80 g/m^3 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21˚C เพื่อกำจัด khapra beetle
- การรมด้วย Phosphine อัตรา 1.0-1.5 g/m^3 เป็นเวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 15-25˚C หรือที่อัตรา 1.0-1.5 g/m^3 เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิมากกว่า 25˚C
- การแช่เมล็ดพันธุ์ใน 10% Na_3PO_4 เป็นเวลา 20 นาที เพื่อกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับเม็ดพันธุ์
- การกำจัดศัตรูพืชบนเมล็ดพันธุ์ด้วยการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 82-85˚C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- การใช้สายพันธุ์ที่มีความต้านทานหรือทนทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช
- ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน
- เมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลพริกมูล สถิติการนำเข้า-ส่งออกเมล็ดพันธุ์พริกจากเครือรัฐออสเตรเลีย

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ และพิทูเนีย ซึ่งจัดอยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้และแผ่ขยายมายังอเมริกากลาง แล้วจึงแพร่ไปยังตอนเหนือของโคลอมเบียและทางตอนใต้ของมลรัฐแอริโซนา โดยถูกนำเข้ามายังทวีปเอเชียโดยชาวโปรตุเกส ปัจจุบันพริก มีอนุกรมวิธาน ดังนี้

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Dicotyledonae

Order: Solanales

Family: Solanaceae

Genus: *Capsicum*

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น พริกเป็นพืชที่มีการเจริญของกิ่ง กล่าวคือกิ่งจะเจริญจากลำต้นเพียง 1 กิ่ง แล้วแตกเป็น 2 กิ่ง และเพิ่มเป็น 4 เป็น 8 ไปเรื่อยๆ จึงมักพบว่า ต้นพริกที่สมบูรณ์จะมีกิ่งแตกขึ้นมาจากต้นที่ระดับดินหลายกิ่ง จนดูคล้ายกับว่ามีหลายต้นอยู่รวมในที่เดียวกัน

ใบ เป็นแบบใบเดี่ยว เรียบ มีขนบ้างเล็กน้อย มีรูปร่างตั้งแต่รูปไข่ไปจนกระทั่งเรียวยาว ขนาดใบมีต่างๆ กัน ใบพริกหวาน มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ส่วนใบพริกขี้หนูโดยทั่วไปมีขนาดเล็ก

ดอก เกิดเป็นดอกเดี่ยวที่ข้อตรงมุมที่เกิดใบที่กิ่ง ดอกประกอบด้วยกลีบรองดอกมีลักษณะเป็นพู 5 พู มีกลีบดอกสีขาวหรือสีม่วง 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 5 อัน (เท่าจำนวนกลีบดอก) แตกออกมาจากโคนของกลีบดอก อับเกสรตัวผู้มักมีสีน้ำเงินแยกตัวเป็นกระเปาะเล็กๆ ยาวๆ ส่วนเกสรตัวเมียมีรูปร่างเหมือนกระบองหัวมน รังไข่จะมี 3 พู หรืออาจมี 2 หรือ 4 พู ก็ได้ โดยทั่วไปมักจะออกดอกและติดผลในสภาพที่มีช่วงวันสั้น

ผล มีลักษณะเป็นกระเปาะ โดยทั่วไปผลอ่อนมักชี้ขึ้น เมื่อเป็นผลแก่พันธุ์ที่มีลักษณะขั้วผลอ่อนจะให้ผลที่ห้อยลง ผลมีหลายลักษณะ เช่น แบน กลมยาว จนถึง พอง อ้วน สั้น ขนาดผลมีตั้งแต่ขนาดผลเล็กไปจนถึงผลขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับพันธุ์ เมื่อผลแก่อาจเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดงหรือเหลืองพร้อมๆ กับการแก่ของเมล็ดในผลควบคู่กันไป ในระหว่างการเจริญเติบโตของผล หากอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงและความชื้นในบรรยากาศต่ำจะทำให้ผลพริกมีการเจริญผิดปกติ (off-type) อาจมีรูปร่างบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก การติดเมล็ดต่ำกว่าปกติ

เมล็ด มีลักษณะกลม-แบน สีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาลมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าเมล็ดมะเขือเทศ แต่ผิวเมล็ดพริกไม่ค่อยมีขนเหมือนเมล็ดมะเขือเทศ

ราก ต้นที่โตเต็มที่ รากฝอยจะแผ่ออกไปหากินด้านข้าง รัศมีเกินกว่า 1 เมตร และหยั่งลึกลงไปในดินเกินกว่า 1.20 เมตร ตรงบริเวณรอบๆ ต้นจะพบว่ามีรากฝอยสานกันอยู่อย่างหนาแน่น

พันธุ์พริก

การจัดจำแนกพันธุ์พริกในประเทศไทยนิยมจำแนกตามความเผ็ด และตามขนาดผล โดยการแบ่งตามความเผ็ด ส่วนการแบ่งตามขนาดของผลจะแบ่งเป็น 2 ประเภท เช่นเดียวกัน คือ พริกขนาดใหญ่หรือพริกใหญ่ และพริกเล็กหรือพริกขี้หนู

การค้าระหว่างประเทศ

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 10.60 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 37 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น เครือรัฐออสเตรเลีย สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐอินเดีย สาธารณรัฐอินโดนีเซีย อิสราเอล ญี่ปุ่น สาธารณรัฐเกาหลี ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556)

ปี 2551 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากเครือรัฐออสเตรเลียประมาณ 1,000 กรัม คิดเป็นมูลค่าประมาณ 23,962 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) โดยพริกที่นิยมปลูกในเครือรัฐออสเตรเลียมี 2 ชนิด ได้แก่ *Capsicum annuum* (capsicum) และ *C. frutescens* (chilli) ซึ่งมีหลายสายพันธุ์ เช่น aries, gedeon, target, domino, magnum, purple

princess, purple star, golden gem, firefly, habanaro, jalapeno และ cherry bomb เป็นต้น ถึงแม้ว่าปริมาณการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกยังมีไม่มากนักแต่ก็มีโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลียได้ เนื่องจากมีศัตรูพืชที่สำคัญหลายชนิดที่สามารถติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ได้

1.3 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชพริก

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของพริกที่มีรายงานในไทยและเครือรัฐออสเตรเลีย จำนวน 195 ชนิด คือ แมลง 70 ชนิด ได้แก่ *Agrotis ipsilon*, *Aleurodicus disperses*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii*, *Aphis spiraecola*, *Aspidiotus destructor*, *Atherigona orientalis*, *Bactrocera aquilonis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera correcta*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera dorsalis* species complex, *Bactrocera frauenfeldi*, *Bactrocera latifrons*, *Bactrocera neohumeralis*, *Bactrocera papayae*, *Bactrocera tau*, *Bactrocera tryoni*, *Bemisia tabaci* (B biotype), *Bemisia tabaci*, *Ceratitis capitata*, *Chrysodeixis eriosoma*, *Chrysodeixis includens*, *Coccus hesperidum*, *Corcyra cephalonica*, *Dysmicoccus brevipes*, *Ephestia kuehniella*, *Eudocima fullonia*, *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella occidentalis*, *Gonocephalum*, *Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa assulta*, *Icerya aegyptiaca*, *Icerya seychellarum*, *Lasioderma serricorne*, *Leucinodes orbonalis*, *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza sativae*, *Liriomyza trifolii*, *Listroderes costirostris*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Microtermes obesi*, *Myzus persicae*, *Nezara viridula*, *Ostrinia furnacalis*, *Parasaissetia nigra*, *Phenacoccus solenopsis*, *Phthorimaea operculella*, *Phyllophaga*, *Piezodorus hybneri*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhyzopertha dominica*, *Saissetia coffeae*, *Scapteriscus didactylus*, *Scirtothrips dorsalis*, *Spodoptera exempta*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera litura*, *Thrips hawaiiensis*, *Thrips palmi*, *Thrips parvispinus*, *Tiracola plagiata*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Tribolium castaneum*, *Trichoplusia ni* และ *Unaspis citri* ไร 6 ชนิด ได้แก่ *Aculops lycopersici*, *Halotydeus destructor*, *Phytonemus pallidus*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Tetranychus marianae* และ *Tetranychus urticae* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Cornu aspersum* ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด ได้แก่ *Ditylenchus destructor*, *Helicotylenchus dihystera*, *Hemicycliophora arenaria*, *Longidorus*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus penetrans*, *Pratylenchus zeae*, *Rotylenchulus reniformis* และ *Xiphinema* โปรโตซัว 1 ชนิด ได้แก่ *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* แบคทีเรีย 18 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Erwinia chrysanthemi*, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas corrugata*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *aptata*, *Pseudomonas*

syringae pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava*, *Ralstonia solanacearum*, *Ralstonia solanacearum race 1*, *Rhizobium radiobacter*, *Rhizobium rhizogenes*, *Rhodococcus fascians* และ *Xanthomonas vesicatoria* ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ได้แก่ *Grapevine yellows phytoplasmas* และ *Phytoplasma aurantifolia* รา 45 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *Alternaria* spp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Botryotinia fuckeliana*, *Chalara elegans*, *Cercospora capsici*, *Choanephora cucurbitarum*, *Cochliobolus lunatus*, *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum boninense*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum dematium*, *Colletotrichum* spp., *Colletotrichum truncatum*, *Corticium rolfsii*, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum*, *Glomerella acutata*, *Glomerella cingulate*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Leveillula taurica*, *Macrophomina phaseolina*, *Nectria haematococca*, *Oidium* sp., *Oidiopsis* sp., *Olpidium brassicae*, *Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina*, *Phoma destructiva*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae*, *Pseudocercospora fuligena*, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium debaryanum*, *Pythium irregulare*, *Pythium myriotylum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Thanatephorus cucumeris* และ *Verticillium dahlia* ไวรัส 24 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Capsicum chlorosis virus*, *Chilli veinal mottle virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Pepper mild mottle virus*, *Pepper mottle virus*, *Pepper yellow leaf curl virus*, *Potato leafroll virus*, *Potato virus X*, *Potato virus Y*, *Ranunculus white mottle virus*, *Sweet potato feathery mottle virus*, *Tobacco etch virus*, *Tobacco leaf curl virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tomato torrado virus*, *Tomato spotted wilt virus* และ *Tomato yellow leaf curl virus* วัชพืช 15 ชนิด ได้แก่ *Ambrosia artemisiifolia*, *Anagallis arvensis*, *Cirsium arvense*, *Cyperus rotundus*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Hibiscus trionum*, *Orobanche*, *Orobanche cernua*, *Orobanche ramose*, *Panicum repens*, *Richardia brasiliensis*, *Senna obtusifolia* และ *Solanum nigrum* และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด ได้แก่ *Rattus argentiventer*

โดยเป็นศัตรูพืชที่พบในเครือรัฐออสเตรเลีย จำนวน 176 ชนิด คือ แมลง 59 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด แบคทีเรีย 18 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด รา 42 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และวัชพืช 15 ชนิด (Table 1) (CABI, 2007; 2013)

2. การวิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจ

จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชพบศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในเครือรัฐออสเตรเลียและสามารถพบกับเมล็ดพันธุ์พริกที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจได้ 15 ชนิด คือ แบคทีเรีย 6 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas*

syringae pv. *aptata*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava* และ *Rhodococcus fascians* รา 3 ชนิด ได้แก่ Chalara elegans, Phomopsis longicolla และ *Verticillium dahlia* และไวรัส 6 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus* และ *Tomato mosaic virus* (Table 2)

ผลการวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่กระจายของศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย สามารถจัดลำดับความเสี่ยง ได้ดังนี้

ความเสี่ยงต่ำ: ได้แก่ แบคทีเรีย 1 ชนิด คือ *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas syringae* pv. *aptata*, *Rhodococcus fascians* และ ไวรัส 1 ชนิด คือ *Broad bean wilt virus* และ *Tobacco rattle virus*

ความเสี่ยงปานกลาง: ได้แก่ แบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas viridiflava* และไวรัส 1 ชนิด คือ *Tobacco streak virus*

ความเสี่ยงสูง: ได้แก่ แบคทีเรีย 1 ชนิด คือ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* และไวรัส 3 ชนิด คือ *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus*

3. การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม

นำศัตรูพืชทั้ง 15 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม พบศัตรูพืชกักกัน 9 ชนิด คือ รา 2 ชนิด ได้แก่ *Phomopsis longicolla* และ *Verticillium dahliae* แบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* และ *Pseudomonas viridiflava* และไวรัส 4 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* ที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยง โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่า เมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน (pest free area หรือ pest free production site) หรือเมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจาก *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava*, *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* นอกจากนี้การนำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน และเมล็ดพันธุ์พริกต้องแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 51 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที (Rutgers, 2012) (Table 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์พริกจากประเทศต่างๆ ได้มาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก คือ 1) มีการรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับภาชนะบรรจุต้องปลอดจาก khapra beetle (*Trogoderma granarium* Everts) 2) มีการรับรองเมล็ดพันธุ์ว่าได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจากแมลง *Trogoderma* spp. 3) มีการรับรองเมล็ดพันธุ์ว่าได้ผ่านการตรวจรับรองตามวิธีการวิเคราะห์ของ ISTA 4) การรมด้วย Methyl bromide อัตรา

80 g/m^3 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21°C เพื่อกำจัด khapra beetle หรือรมด้วย Phosphine อัตรา 1.0-1.5 g/m^3 เป็นเวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 15-25°C หรือที่อัตรา 1.0-1.5 g/m^3 เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิมากกว่า 25°C 5) การแช่เมล็ดพันธุ์ใน 10% Na_3PO_4 เป็นเวลา 20 นาที เพื่อกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับเม็ดพันธุ์ 6) การกำจัดศัตรูพืชบนเมล็ดพันธุ์ด้วยการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 82-85°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง 7) การใช้สายพันธุ์ที่มีความต้านทานหรือทนทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช 8) ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน และ 9) เมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปราศจากศัตรูพืชกักกัน

ปี 2551 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากเครือรัฐออสเตรเลียประมาณ 1,000 กรัม คิดเป็นมูลค่าประมาณ 23,962 บาท โดยพริกที่นิยมปลูกในเครือรัฐออสเตรเลียมี 2 ชนิด ได้แก่ *Capsicum annuum* (capsicum) และ *C. frutescens* (chilli) ซึ่งมีหลายสายพันธุ์ ถึงแม้ว่าปริมาณการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกยังมีปริมาณไม่มากแต่ก็มีโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลียได้ เนื่องจากมีศัตรูพืชที่สำคัญหลายชนิดที่สามารถติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ได้ จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของพริกที่มีรายงานในไทยและเครือรัฐออสเตรเลีย จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของพริกที่มีรายงานในไทยและเครือรัฐออสเตรเลีย จำนวน 195 ชนิด คือ แมลง 70 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด แบคทีเรีย 18 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด รา 45 ชนิด ไวรัส 24 ชนิด วัชพืช 15 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยเป็นศัตรูพืชที่พบในเครือรัฐออสเตรเลีย จำนวน 176 ชนิด คือ แมลง 59 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด แบคทีเรีย 18 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด รา 42 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และวัชพืช 15 ชนิด ซึ่งพบศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์และต้องมีมาตรการจัดการทางด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม จำนวน 9 ชนิด คือ รา 2 ชนิด ได้แก่ *Phomopsis longicolla* และ *Verticillium dahliae* แบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* และ *Pseudomonas viridiflava* และไวรัส 4 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่า เมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน (pest free area หรือ pest free production site) หรือเมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจาก *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava*, *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* นอกจากนี้การนำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน และเมล็ดพันธุ์พริกต้องแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 51 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางณัฏฐพร อุทัยมงคล หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับคำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ กลุ่มงาน

วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือต่างๆ และขอขอบคุณบิดา-มารดาผู้เป็นกำลังใจสำคัญให้ลูกเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. มปป. พริก: พืชน่าพิศวง. งานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://clgc.rdi.ku.ac.th/article/seed/chilli/chilli.html (23 กรกฎาคม 2553).

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2556. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ควบคุม ประจำปี 2555. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: www.doa.go.th/ard/FileUpload/พันธุ์พืช/สถิติ/ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าฯรายเมล็ดพันธุ์%202555 (8 มีนาคม 2556).

CABI (CAB INTERNATIONAL). 2007. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Walling ford, U.K.

CABI (CAB INTERNATIONAL). 2013. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Walling ford, U.K.

EPPO-PQR (European and Mediterranean Plant Protection Organization -Plant Quarantine data Retrieval system). 2013. (Online). Available: http://www.eppo.org (January, 2013).

FAO. 2007. ISPM No. 2 Framework for pest risk analysis. International Standards for Phytosanitary Measures (2007). © FAO 2007. 15 Pages.

FAO. 2006. ISPM No. 11 Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks and Living Modified Organisms (2004). © FAO 2006. 138 Pages.

Rutgers 2012. Seed Heat-Treatment: A Management Strategy for Controlling Bacterial Diseases. © Rutgers, The State University of New Jersey. New Jersey Agricultural Experiment Station. USA. (Online). Available: http://njsustainingfarms.rutgers.edu/seedheattreatment.html (25 June 2012).

ภาคผนวก

Table 1 Pest lists associated with capsicum seeds imported from Australia

Organism type	Scientific name
Insect	59 species were *Agrotis ipsilon*, *Aleurodicus disperses*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii*, *Aphis spiraecola*, *Aspidiotus destructor*, *Atherigona orientalis*, *Bactrocera aquilonis*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera dorsalis* species complex, *Bactrocera frauenfeldi*, *Bactrocera neohumeralis*, *Bactrocera papayae*, *Bactrocera tryoni*, *Bemisia tabaci* (B biotype), *Bemisia tabaci*, *Ceratitis capitata*, *Chrysodeixis eriosoma*, *Chrysodeixis includens*, *Coccus hesperidum*, *Corcyra cephalonica*, *Dysmicoccus brevipes*, *Ephestia kuehniella*, *Eudocima fullonia*, *Frankliniella occidentalis*, *Gonocephalum*, *Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa assulta*, *Icerya aegyptiaca*, *Icerya seychellarum*, *Lasioderma serricorne*, *Liriomyza sativae*, *Listroderes costirostris*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, *Nezara viridula*, *Ostrinia furnacalis*, *Parasaissetia nigra*, *Phenacoccus solenopsis*, *Phthorimaea operculella*, *Phyllophaga*, *Piezodorus hybneri*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Rhyzopertha dominica*, *Saissetia coffeae*, *Scapteriscus didactylus*, *Scirtothrips dorsalis*, *Spodoptera exempta*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera litura*, *Thrips hawaiiensis*, *Thrips palmi*, *Thrips parvispinus*, *Tiracola plagiata*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Tribolium castaneum* and *Unaspis citri*
Mite	6 species were *Aculops lycopersici*, *Halotydeus destructor*, *Phytonemus pallidus*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Tetranychus marianae* and *Tetranychus urticae*
Snail	1 species was *Cornu aspersum*
Nematode	12 species were *Ditylenchus destructor*, *Helicotylenchus dihystera*, *Hemicycliophora arenaria*, *Longidorus*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus penetrans*, *Pratylenchus*

Table 1 (Cont.)

Organism type	Scientific name
	zeae, *Rotylenchulus reniformis* and *Xiphinema*
Protozoa	1 species was *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranean*
Bacteria	18 species were *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Erwinia chrysanthemi*, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas corrugata*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *aptata*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava*, *Ralstonia solanacearum*, *Ralstonia solanacearum race 1*, *Rhizobium radiobacter*, *Rhizobium rhizogenes*, *Rhodococcus fascians* and *Xanthomonas vesicatoria*
Phytoplasma	2 species were *Grapevine yellows phytoplasmas* and *Phytoplasma aurantifolia*
Fungi	42 species were *Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *Alternaria* spp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Botryotinia fuckeliana*, *Chalara elegans*, *Cercospora capsici*, *Choanephora cucurbitarum*, *Cochliobolus lunatus*, *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum boninense*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum dematium*, *Colletotrichum* spp., *Colletotrichum truncatum*, *Corticium rolfsii*, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum*, *Glomerella acutata*, *Glomerella cingulate*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Leveillula taurica*, *Macrophomina phaseolina*, *Nectria haematococca*, *Olpidium brassicae*, *Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina*, *Phoma destructiva*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae*, *Pseudocercospora fuligena*, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium debaryanum*, *Pythium irregulare*, *Pythium myriotylum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Thanatephorus cucumeris* and *Verticillium dahlia*
Virus	20 species were *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Capsicum chlorosis virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Pepper mild mottle virus*, *Potato leafroll virus*, *Potato virus X*, *Potato virus Y*,

	Ranunculus white mottle virus, *Sweet potato feathery mottle virus*, *Tobacco etch virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tomato torrado virus*, *Tomato spotted wilt virus* and *Tomato yellow leaf curl virus*
Plant (Weed)	15 species were *Ambrosia artemisiifolia*, *Anagallis arvensis*, *Cirsium arvense*, *Cyperus rotundus*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Hibiscus trionum*, *Orobanche*, *Orobanche cernua*, *Orobanche ramose*, *Panicum repens*, *Richardia brasiliensis*, *Senna obtusifolia* and *Solanum nigrum*

Source: CABI, 2007; 2013; EPPO-PQR, 2013

2 Pest lists of quarantine pests associated with capsicum seeds imported from Australia

Scientific name	Common name
Bacteria	
Pseudomonas corrugata	pith necrosis of tomato
Pseudomonas marginalis pv. *marginalis*	lettuce marginal leaf blight
Pseudomonas syringae pv. *aptata*	leaf spot
Pseudomonas syringae pv. *tabaci*	wildfire
Pseudomonas viridiflava	bacterial leaf blight of tomato
Rhodococcus fascians	leafy gall
Fungi	
Chalara elegans	black root rot
Phomopsis longicolla	stem blight
Verticillium dahliae	verticillium wilt
Virus	
Alfalfa mosaic virus	alfalfa yellow spot
Broad bean wilt virus	lamium mild mosaic
Tobacco rattle virus	spraing of potato
Tobacco ringspot virus	annulus tabaci
Tobacco streak virus	stunt of asparagus
Tomato mosaic virus	pepper mosaic

Table 3 Risk management measures for reduce likely follow pathway of quarantine pests associated with capsicum seeds imported from Australia

Quarantine pest	Common name	Risk management measures
Bacteria		
Pseudomonas marginalis pv. *marginalis*	lettuce marginal leaf blight	1) must be originated from pest free area or were inspected during growing or laboratory tested that found free from quarantine pests an
Pseudomonas syringae pv. *tabaci*	wildfire	
Pseudomonas viridiflava	bacterial leaf blight	
		2) must be soaked in hot water at temperature 51 degree Celsius for 30 minutes
Fungi		
Phomopsis longicolla	stem blight	must be soaked in hot water at temperature 51 degree Celsius for 30 minutes
Verticillium dahliae	verticillium wilt	
Virus		
Alfalfa mosaic virus	alfalfa yellow spot	1) must be originated from pest free area or 2) were inspected during growing or laboratory tested that found free from quarantine pests
Tobacco streak virus	stunt of asparagus	
Tobacco ringspot virus	annulus tabaci	
Tomato mosaic virus	tomato mosaic	

ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากนิวซีแลนด์

Study on Phytosanitary measures for the Importation Of Fresh Persimmon Fruit from New Zealand

วรัญญา มาลี[1/] วลัยกร รัตนเดชากุล[1/] สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ[1/]
คมศร แสงจินดา[1/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากนิวซีแลนด์ ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2556 มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชในจัดการความเสี่ยงของศัตรูพืชที่มีโอกาสติดเข้ามาจากการนำเข้าผลพลับสดจากนิวซีแลนด์ ผลการศึกษาพบว่าศัตรูพลับที่มีโอกาสเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทย ตลอดจนอาจมีผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูพืชนั้นสามารถเข้ามาในประเทศไทยได้ และมีคุณสมบัติเป็นศัตรูพืชกักกันมีจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยหอย *Aspidiotus nerii, Ceroplastes destructor*, *Parthenolecanium persicae*, *Pinnaspis strachani* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae, Pseudococcus viburni* หนอนผีเสื้อ *Epiphyas postvittana* และด้วงฟูลเลอร์โรส *Pantomorus cervinus* โดยมีความเสี่ยงในระดับปานกลาง สำหรับแนวทางการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้ากำหนดให้ต้องมีการบริหารจัดการศัตรูพืชที่ดีในสวน มีการจัดการที่ดีขณะเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว ต้องมีการจดทะเบียนสวนกับหน่วยงานองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของนิวซีแลนด์ มีการตรวจศัตรูพืชเพื่อรับรองก่อนส่งออก และตรวจสอบศัตรูพืชที่จุดนำเข้า ณ ด่านตรวจพืช เมื่อสินค้ามาถึงประเทศไทย

รหัสการทดลอง 03-04-55-01-01-01-02-55

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการค้าขายพืชและผลผลิตพืชกับต่างประเทศเพิ่มขึ้น มาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้สำหรับป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาและ/หรือแพร่กระจายในประเทศไทยอาศัยกฎหมายในการควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืช ได้แก่ พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ที่มีผลใช้บังคับตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2551 ซึ่งแบ่งพืชออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม สำหรับสิ่งต้องห้ามที่จะนำเข้าเพื่อการค้า จะต้องดำเนินการศึกษาว่าพืชหรือผลิตผลพืชที่นำเข้านั้นมีศัตรูพืชกักกันชนิดใดหรือไม่ที่มีโอกาสติดมากับสินค้า โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบเหตุผลในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ในท้ายประกาศดังกล่าวมีการกำหนดชนิดพืชและพาหะจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม โดยมีบทเฉพาะกาลผ่อนผันให้สิ่งต้องห้ามที่เคยมีการนำเข้าในราชอาณาจักรแล้วในลักษณะที่เป็นการค้าก่อนประกาศฉบับนี้มีผลบังคับใช้ สามารถนำเข้าต่อไปได้โดยประเทศผู้ส่งออกต้องแจ้งความประสงค์ขออนุญาตนำเข้าและแสดงเอกสารหลักฐานที่เคยมีการนำเข้าพร้อมข้อมูลทางวิชาการยื่นต่อกรมวิชาการเกษตร เพื่อไม่ให้กระทบต่อการเกษตร ธุรกิจ และอุตสาหกรรม ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้อนุญาตให้ประเทศที่ได้ยื่นความประสงค์และได้รับการอนุมัติสามารถนำสิ่งต้องห้ามที่ได้รับอนุญาตเข้ามาในราชอาณาจักรโดยปฏิบัติตามสถานภาพเดิมก่อนประกาศมีผลใช้บังคับ

ผลสดของพืชในสกุล *Dyospyros* ซึ่งรวมถึงผลพลับสดจากทุกแหล่งจัดเป็นสิ่งต้องห้าม และผลพลับสดนำเข้าจากประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าได้เพื่อการค้า โดยปฏิบัติตามสถานภาพเดิมก่อนประกาศมีผลใช้บังคับจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเสร็จสิ้นและกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าใหม่ การปฏิบัติตามสถานภาพเดิมของพืชซึ่งกำหนดให้มีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) ที่ไม่มีการระบุข้อกำหนดใดๆ กำกับมาด้วย ประกอบกับการนำเข้าที่มีปริมาณมากในแต่ละปี อาจทำให้ศัตรูพืชบางชนิดที่ไม่มีในประเทศไทย เช่น *Aspidiotus nerri, Pantomorus cervinus* และ *Epiphyas postvittana* ติดเข้ามากับผลพลับนำเข้า ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและการส่งออกผักผลไม้ไทยไปยังประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช เนื่องจากศัตรูพืชดังกล่าวมีศักยภาพสามารถทำความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจของประเทศไทยได้หลายชนิด รวมถึงเป็นศัตรูพืชกักกันของบางประเทศที่มีการค้าขายกับประเทศไทย จึงดำเนินการศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากนิวซีแลนด์ เพื่อทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันและมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการออกกฎระเบียบ/กฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้า ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทย และจะนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยไม่ขัดแย้งกับข้อตกลงระหว่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลพลับนำเข้า
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น
4. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา และสารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น
5. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของการนำเข้าผลพลับสดจากประเทศต่างๆ โดยสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ขององค์กรอารักขาพืชในแต่ละประเทศหรือแต่ละภูมิภาค

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพลับนำเข้าจากนิวซีแลนด์ ได้แก่ สถิติการนำเข้าส่งออก พันธุ์ และแหล่งปลูก จากเอกสารวิชาการ ด่านตรวจพืชนำเข้า ศุลกากร ข้อมูลจากองค์กรอารักขาพืชของประเทศผู้ส่งออก หรือจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

1.3 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพลับที่มีรายงานพบในนิวซีแลนด์ ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา แหล่งที่พบ จากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ศักยภาพของศัตรูพืชที่จะติดมากับพืชผลพลับสดนำเข้า

2. สุ่มตัวอย่างผลพลับสดนำเข้าจากแหล่งกระจายสินค้า ตรวจ และจำแนกชนิดของศัตรูพืชที่อาจติดมากับผลพลับสดนำเข้า

3. การวิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชเข้ามาได้ โดยพิจารณาจากศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและสามารถติดมากับผลพลับสดที่นำเข้า

4. การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมเพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยคัดเลือกมาตรการที่เหมาะสม อาศัยพื้นฐานจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นเพื่อลดโอกาสการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายของศัตรูพืช ให้หมดไปหรือลดลงมาอยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ

5. จัดทำรายงานการศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2554-กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากประเทศต่างๆ สถิติการนำเข้า ส่งออก แหล่งผลิตผลพลับสดของนิวซีแลนด์ และศัตรูพลับที่มีรายงานในนิวซีแลนด์ เพื่อศึกษาและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากนิวซีแลนด์ ได้ข้อมูลดังนี้

1.1 มาตรการสุขอนามัยพืชของผลพลับสดจากประเทศต่างๆ

1.1.1 **ออสเตรเลีย**กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับผลพลับสดนำเข้าจากญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และอิสราเอล ดังนี้

- ผลพลับต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* (Pest free areas) หรือการกำจัดแมลงวันผลไม้ในอุ่นด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น (cold disinfestation) ที่อุณหภูมิ 1.11 องศาเซลเซียส (34 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า นานต่อเนื่องกัน 14 วัน หรือ 1.67 องศาเซลเซียส (35 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า นานต่อเนื่องกัน 16 วัน หรือ 2.20 องศาเซลเซียส (36 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า นานต่อเนื่องกัน18 วัน สำหรับผลพลับนำเข้าจาก*อิสราเอล*

- ผลพลับต้องมาจากเขตปลอดศัตรูพืช *Stathmopoda masinissa* หรือแหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช (pest free places of production) หรือ การควบคุมศัตรูพืชในสวน (orchard control) และการตรวจสอบศัตรูพืชด้วยสายตา (visual inspection) และหากพบศัตรูพืชต้องดำเนินการแก้ไข (remedial action) หรือ รมด้วยเมทิลโบรไมด์อัตรา 48 กรัม/ลูกบาศก์เมตร นาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิเนื้อผลไม้ 15 องศาเซลเซียส สำหรับผลพลับนำเข้าจาก*เกาหลีใต้ และญี่ปุ่น*

- ต้องมีมาตรการเฝ้าระวังศัตรูพืชในสวนที่จะส่งออก (Export orchard surveillance) และการรักษาความสะอาดในแปลงปลูกเพื่อลดปริมาณการเกิดโรคซึ่งเกิดจาก เชื้อรา *Monilinia fructigena* สำหรับผลพลับนำเข้าจาก*ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และอิสราเอล*

- การทำความสะอาดผิวผลพลับโดยการเป่าด้วยลมหรือล้างด้วยน้ำ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ดำเนินการในโรงบรรจุสินค้า เพื่อไม่ให้เพลี้ยแป้ง *Phenacoccus pergandei, Planococcus kraunhiae* และ *Pseudococcus cryptus* ติดไปกับผลพลับ

- การตรวจสอบศัตรูพืช หากตรวจพบศัตรูพืชต้องดำเนินการแก้ไขซึ่งรวมถึง การปฏิเสธการนำเข้า การทำลาย หรือกำจัดด้วยวิธีการอื่นๆ (หากมีวิธีกำจัด) สำหรับเพลี้ยหอย *Ceroplastes floridensis, Lepidosaphes conchiformis, Lopholeucaspis japonica, Parlatoria pergandii, Pseudaonidia duplex, Pseudaulacaspis pentagona* เพลี้ยไฟ *Ponticulothrips diospyrosi, Retithrips syriacus* และหนอนผีเสื้อ *Adris tyrannus amurensis, Lagoptera juno, Stathmopoda masinissa, Cryptoblabes gnidiella, Grapholita molesta, Homona magnanima, Lobesia botrana*

- มาตรการอื่น ๆ ที่สนับสนุนการปฏิบัติงาน เช่น การจดทะเบียนสวน จดทะเบียนโรงบรรจุสินค้า การตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก การออกใบรับรองสุขอนามัยพืช การเก็บรักษาผลผลิตและการขนส่ง เป็นต้น

1.1.2 **สหรัฐอเมริกา**กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับผลพลับสดนำเข้าจากแอฟริกาใต้ ซึ่งมีแมลงศัตรูพืชกักกันซึ่งอาจติดไปกับผลพลับจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa Karsch,* เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor, Ceroplastes rubens, Icerya seychellarum* เพลี้ยแป้ง *Delottococcus elisabethae, Paracoccus burnerae* และหนอนผีเสื้อ *Cryptoblabes gnidiella Thaumatotibia leucotreta* โดยผลพลับนำเข้าต้องได้รับการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนต่ำสุด 400 เกรย์ ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชออกโดยองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศส่งออกระบุข้อความพิเศษว่าผลพลับผ่านการฉายรังสีที่

ปริมาณรังสีดูดกลืนต่ำสุด 400 เกรย์ และมีการตรวจรับรองก่อนส่งออกโดยเจ้าหน้าที่ของประเทศผู้ส่งออกร่วมกับเจ้าหน้าที่จากสหรัฐอเมริกา รวมถึงการตรวจสอบศัตรูพืชเมื่อนำเข้า

1.2 สถิติการนำเข้า ส่งออก และข้อมูลทั่วไปของพลับนำเข้าจากนิวซีแลนด์

ประเทศไทยนำเข้าผลพลับสดจากต่างประเทศ เช่น ออสเตรเลีย จีน ญี่ปุ่น เกาหลี และนิวซีแลนด์ เพื่อบริโภคเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ในปี 2555-2556 ประเทศไทยนำเข้าผลพลับจากนิวซีแลนด์มีปริมาณการนำเข้าและมูลค่าโดยประมาณดังนี้ ในปี 2555 นำเข้าเดือนเมษายน-สิงหาคม ปริมาณ 124 ตัน คิดเป็นมูลค่า 17 ล้านบาท ในปี 2556 นำเข้าเดือนเมษายน-สิงหาคม ปริมาณ 131 ตัน คิดเป็นมูลค่า 20 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2556) การนำเข้าจะนำเข้าผลสดที่มีขั้ว (calyx) ติดมาด้วย

จากสถิติการเพาะปลูกปี 2008-2010 นิวซีแลนด์มีพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตพลับประมาณ 170-183 เฮกเตอร์ ซึ่งให้ผลผลิตพลับประมาณ 2600-2900 ตัน/ปี ตลาดหลักในการส่งออกผลพลับได้แก่ ออสเตรเลีย ไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ ฮ่องกง ยุโรป ไต้หวัน รองลงมา ได้แก่ ญี่ปุ่น แคนาดา ประเทศหมู่เกาะแปซิฟิก สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ สหรัฐอเมริกา อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ บรูไน และเกาหลี

แหล่งผลิตผลพลับเพื่อการค้าที่สำคัญในนิวซีแลนด์คือ Gisborne, และ Auckland และอื่นๆ ได้แก่ Northland, Waikato, Bay of Plenty และ Hawkes Bay สำหรับพันธุ์ที่ส่งออกได้แก่ พันธุ์ Fuyu และ Kodawari Wase

ภูมิอากาศของนิวซีแลนด์เป็นแบบกึ่งเขตร้อนในตอนเหนือและแบบเขตอบอุ่นในตอนใต้ พื้นที่เพาะปลูกพืชสวนส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับชายฝั่งซึ่งมีฝนตกปานกลางและมีแสงแดดเพียงพอ

ประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการว่าเป็นพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ โดยหน่วยงานความมั่นคงทางชีวภาพ กระทรวงเกษตรและป่าไม้นิวซีแลนด์ (Ministry of Agriculture and Forestry Biosecurity New Zealand, MAFBNZ) ได้วางระบบการเฝ้าระวังแมลงวันผลไม้ทั่วประเทศโดยใช้กับดักแมลงวันผลไม้เพื่อให้แน่ใจว่าปราศจากแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

การเก็บเกี่ยวพลับจะเก็บเกี่ยวช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน โดยใช้มือเก็บ รวมทั้งคัดเลือกและบรรจุโดยใช้แรงงานคน บางโรงคัดบรรจุสินค้าอาจใช้เครื่องจักรในการคัดเลือกผลไม้

การจัดการหลังเก็บเกี่ยว

- การบรรจุส่วนใหญ่ใช้เครื่องจักร ดำเนินการในโรงงานซึ่งมีมาตรฐาน บรรจุ 4 กิโลกรัม/ถาด และบรรจุ 10 กิโลกรัม ในการบรรจุขนาดใหญ่ (bulk packs) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส
- ตรวจสอบศัตรูพืชก่อนการส่งออก และออกใบรับรองสุขอนามัยพืชโดยหน่วยงาน MAFBNZ
- ความปลอดภัยในการเก็บรักษา การเก็บรักษาผลพลับภายหลังที่ได้รับการตรวจสอบศัตรูพืชและออกใบรับรองสุขอนามัยพืชโดยหน่วยงาน MAFBNZ แล้ว จะเก็บในสถานที่ที่มีการป้องกันศัตรูพืชไม่ให้กลับเข้ามาทำลายหรือทำให้เกิดการปนเปื้อนในสินค้าที่จะส่งออก
- การขนส่งภายในประเทศใช้รถบรรทุกสินค้าที่มีระบบห้องเย็น การขนส่งระหว่างประเทศโดยขนส่งทางอากาศและทางน้ำ

1.3 ข้อมูลศัตรูพลับที่มีรายงานในนิวซีแลนด์

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชจากแหล่งสืบค้นข้อมูลต่างๆ และข้อมูลจากหน่วยงานความมั่นคงทางชีวภาพ กระทรวงเกษตรและป่าไม้นิวซีแลนด์ (MAF, 2008) ได้ชื่อศัตรูพลับที่มีรายงาน

พบในนิวซีแลนด์ จำนวน 30 ชนิด ได้แก่ ไร 2 ชนิด คือ *Aceria diospyri, Colomerus vitis* แมลง 23 ชนิด คือ *Aphis gossypii, Aspidiotus nerii, Ceroplastes ceriferus, Ceroplastes destructor, Cnephasia jactatana, Ctenopseustis herana, Ctenopseustis obliquana, Epiphyas postvittana, Eudocima fullonia, Heliothrips haemorrhoidalis, Hemiberlesia rapax, Hemiberlesia lataniae, Hyphantria cunea, Pantomorus cervinus, Parthenolecanium persicae, Pinnaspis strachani, Planotortrix excessana, Planotortrix octo, Pseudococcus calceolariae, Pseudococcus longispinus, Pseudococcus viburni*, *Saissetia oleae, Scolypopa australis* ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด คือ *Helicotylenchus pseudorobustus, Trichodorus* sp. เชื้อแบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Pseudomonas syringae pv. Syringae, Rhizobium radiobacter* และ เชื้อรา 1 ชนิด คือ *Glomerella cingulata* และได้ข้อมูลส่วนของพลับที่ถูกศัตรูพืชแต่ละชนิดทำลาย รวมถึงข้อมูลทางชีววิทยาของศัตรูพืช ได้แก่ วงจรชีวิต พืชอาหาร และเขตแพร่กระจาย และโอกาสติดมากับผลพลับสดนำเข้า

2. <u>การตรวจศัตรูพืชในผลพลับนำเข้า</u>

ผลการตรวจศัตรูพืชบนผลพลับนำเข้าจากจุดกระจายสินค้า 2 ครั้ง โดยการตรวจดูภายนอกว่ามีแมลง ไร หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นหรือไม่ รวมทั้งลักษณะการทำลายบนผลพลับหรือผิดปกติ และนำผลพลับไปแยกเชื้อ โดยวิธี moist chamber ผลการตรวจไม่พบศัตรูพืชติดมากับผลพลับนำเข้า

3. <u>การวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจายของศัตรูพืชในประเทศไทย รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชเข้ามาได้</u>

ผลการวิเคราะห์พบว่ามีศัตรูพืช 8 ชนิด ที่มีโอกาสติดเข้ามากับผลพลับนำเข้า ได้แก่ เพลี้ยหอย *Aspidiotus nerii, Ceroplastes destructor*, *Parthenolecanium persicae*, *Pinnaspis strachani* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae, Pseudococcus viburni* หนอนผีเสื้อ *Epiphyas postvittana* และด้วงฟูลเลอร์โรส *Pantomorus cervinus* โดยศัตรูพืชดังกล่าวมีโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่กระจายในประเทศไทย รวมถึงอาจมีผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูพืชนั้นสามารถเข้ามาในประเทศไทยได้ และมีคุณสมบัติเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยมีความเสี่ยงในระดับปานกลาง

4. <u>การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมเพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด</u>

ผลการวิเคราะห์ได้แนวทางการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการศัตรูพลับ 7 ชนิด พบว่ามีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

- ต้องมีการบริหารการจัดการศัตรูพืชที่ดีในสวน
- การเก็บผลผลิตต้องมีภาชนะรองรับ การขนย้ายต้องแน่ใจว่าไม่มีศัตรูทำลายซ้ำ
- ดำเนินการภายหลังเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้าที่ได้มาตรฐาน โดยมีกระบวนการคัดเลือก ล้าง/ทำความสะอาดผลพลับ เพื่อกำจัดศัตรูพืชที่ทำลายอยู่บนผิวของผลพลับ
- สุ่มผลพลับเพื่อตรวจสอบก่อนส่งออก ณ ประเทศต้นทาง และตรวจนำเข้า ณ ด่านตรวจพืชของไทย
- ประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย จึงต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 26 เรื่อง การสถาปนาพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ชนิดต่าง ๆ (เทฟริติดี้)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าการนำเข้าผลพลับสดจากประเทศนิวซีแลนด์จำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้า เพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยหอย *Aspidiotus nerii, Ceroplastes destructor, Parthenolecanium persicae, Pinnaspis strachani* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae, Pseudococcus viburni* หนอนผีเสื้อ *Epiphyas postvittana* และด้วงฟูลเลอร์โรส *Pantomorus cervinus* ที่มีโอกาสติดเข้ามากับผลพลับสดนำเข้าได้ สำหรับแนวทางมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้า คือ ต้องมีการบริหารจัดการศัตรูพืชที่ดีในสวน การปฏิบัติที่ดีระหว่างเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยวภายในโรงบรรจุสินค้า การสุ่มผลพลับเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออกที่ประเทศต้นทาง และเมื่อนำเข้า ณ ด่านตรวจพืช นอกจากนี้ประเทศนิวซีแลนต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 26 เรื่อง การสถาปนาพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ชนิดต่าง ๆ (เทฟริติดี้) เนื่องจากเป็นประเทศที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2556. **สถิติการนำเข้า-ส่งออก** (นำเข้าผลพลับสด). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp (12 กันยายน 2556).

“ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนด เป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” (2550, 1 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 124 ตอนพิเศษ 66 ง. หน้า 1-3.

“พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507” (2507, 21 มีนาคม) ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 81 ตอนที่ 27 ฉบับพิเศษ หน้า 1-12.

“พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542” (2542, 18 พฤษภาคม) ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 116 ตอนที่ 39 ก. หน้า 1-9.

“พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551” (2551, 1 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 125 ตอนที่ 40 ก. หน้า 28-37.

BA (Biosecurity Australia). 2004**. Persimmon fruit (*Diospyros kaki* L.) from Japan, Korea and Israel: Final Import Policy.** Biosecurity Australia, Canberra.

CABI (CAB International). 2012. **Crop Protection Compendium 2012.** (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/ (January 8, 2012)

MAF Biosecurity New Zealand. 2008. **Pest Risk Analysis information for *Diospyros kaki* fruit from New Zealand.** MAF Biosecurity New Zealand, Ministry of Agriculture and Forestry. New Zealand.

USDA (United States Department of Agriculture). 2010. **Importation of fresh persimmon (*Diospyros kaki*) fruit from South Africa into the continental United States: Risk Management Document**. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, USA.

ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากนิวซีแลนด์

Study on Phytosanitary Measures for the Importation Of Fresh Apple Fruit from New Zealand

อลงกต โพธิ์ดี[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] สุนัดดา เชาวลิต[2/]
พรพิมล อธิปัญญาคม[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลแอปเปิลสดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 โดยผลแอปเปิลสดจากประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าประเทศไทยได้ จากการศึกษามาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดที่มีการกำหนดในต่างประเทศ พบว่า มาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนด ได้แก่ ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช ต้องมาจากแหล่งปลูกและโรงคัดบรรจุที่ได้รับการรับรองหรือขึ้นทะเบียน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน บรรจุภัณฑ์ที่บรรจุต้องใหม่ สะอาด รวมทั้งข้อกำหนดของฉลากปิดบรรจุภัณฑ์ ต้องมีการตรวจรับรองก่อนการส่งออก จากการศึกษาวิเคราะห์โอกาสการเข้ามาการตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจายของศัตรูแอปเปิลจากประเทศนิวซีแลนด์ที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทย มีจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Ctenopseustis herana*, *C. obliquana*, *Diaspidiotus ostreaeformis*, *Epiphyas postvittana*, *Hemiberiesia rapax*, *Lepidosaphes ulmi*, *Panonychus ulmi*, *Pseudococcus calceolariae*, *P. viburni*, และ *Thrips obscuratus* โดยพบว่าแมลงและไรทั้ง 10 ชนิด มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยมีโอกาสติดเข้ามากับผลแอปเปิลสด และตั้งรกราก แพร่กระจาย เนื่องจากบางชนิดมีพืชอาศัยหลายชนิดในประเทศไทยและสามารถทำลายพืชได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และมีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชในประเทศไทย ซึ่งต้องมีมาตรการทางสุขอนามัยพืชเพื่อบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช คือ ผลแอปเปิลสดต้องมาจากสวนแอปเปิลและโรงคัดบรรจุที่ขึ้นทะเบียน บรรจุภัณฑ์ต้องใหม่สะอาด และสามารถป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้ ต้องสุ่มตรวจผลแอปเปิลสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการ และต้องปราศจาก

รหัสการทดลอง 03-04-55-01-01-01-03-55

ศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย ไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลแอปเปิลสด หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ รวมทั้งการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า โดยการสุ่มตรวจผลแอปเปิลสด หากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน หรือศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน หรือการนำเข้าไม่เป็นไปตามมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนด ควรส่งกลับ ทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า และใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่มีการนำเข้า

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าพืชและผลผลิตพืชจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการเคลื่อนย้ายสินค้าที่เป็นพืชและผลิตผลพืชจำนวนมากนั้นก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านสุขอนามัยพืช ศัตรูพืชบางชนิดอาจติดเข้ามากับสินค้าแพร่ระบาดในพื้นที่ปลูกซึ่งไม่เคยมีรายงานพบศัตรูพืชชนิดนั้นมาก่อนก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจตามมา ในบางครั้งศัตรูพืชบางชนิดอาจไม่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงหรือไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในประเทศที่เป็นแหล่งกำเนิด แต่เมื่อแพร่กระจายออกไปยังแหล่งใหม่กลับเป็นศัตรูพืชที่ร้ายแรง โดยมาตรการทางสุขอนามัยพืชที่ใช้สำหรับป้องกันมิให้ศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกันจากต่างประเทศเข้ามาและแพร่กระจายในประเทศไทยอาศัยกฎหมายในการควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืช ได้แก่ พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ซึ่งสิ่งที่อยู่ภายใต้การควบคุมของพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 จำแนกออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม โดยการนำเข้าหรือนำผ่านซึ่งสิ่งต้องห้ามสามารถนำเข้าหรือนำผ่านเพื่อ (1) การทดลองหรือวิจัย หรือ (2) เพื่อการค้า หรือเพื่อกิจการอื่นตามที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรประกาศกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการกักพืช การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย และต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการกักพืชโดยประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา จึงจะสามารถนำเข้าหรือนำผ่านประเทศไทยได้

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ซึ่งในท้ายประกาศดังกล่าวมีบทเฉพาะกาลที่ผ่อนผันให้สิ่งต้องห้ามที่เคยมีการนำเข้ามาในประเทศไทยแล้วในลักษณะที่เป็นการค้าก่อนประกาศฉบับนี้มีผลบังคับใช้ สามารถนำเข้าต่อไปได้โดยประเทศผู้ส่งออกต้องแจ้งความประสงค์ขออนุญาตนำเข้าและแสดงเอกสารหลักฐานที่เคยมีการนำเข้าพร้อมข้อมูลทางวิชาการยื่นต่อกรมวิชาการเกษตรในระยะเวลาที่กำหนด ดังนั้นเพื่อไม่ให้กระทบต่อการเกษตร ธุรกิจ และอุตสาหกรรม กรมวิชาการเกษตรได้อนุญาตให้ประเทศที่ได้ยื่นความประสงค์และได้รับการผ่อนผันสามารถนำสิ่งต้องห้ามที่ได้รับอนุญาตเข้ามาในประเทศไทยได้ โดยปฏิบัติตามสถานภาพหรือมาตรการสุขอนามัยพืชเดิมก่อนประกาศมีผลใช้บังคับ จนกว่าจะมีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชใหม่แล้วเสร็จ ซึ่งผลสดของพืชสกุลมาลัส (*Malus* spp.) จากทุกแหล่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฉบับดังกล่าว และผลแอปเปิลสดจากประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการผ่อนผันให้นำเข้า นอกจากนี้ จากการที่ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World trade organization: WTO) ทำให้ประเทศไทยต้องปฏิบัติตามความตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and

Phytosanitary Measures: SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช ซึ่งการนำมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชไปใช้ จะต้องอยู่ในระดับเพื่อการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ หรือพืชเท่านั้น โดยจะต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และไม่สามารถนำไปใช้โดยไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนเพียงพอ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและนำไปกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมป้องกันศัตรูพืชกักกันโดยอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบด้านกักกันพืชเพื่อควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืชเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลแอปเปิลสดนำเข้า
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น
4. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา และสารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น
6. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าแอปเปิลที่มีการกำหนดในต่างประเทศ จากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ขององค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศหรือภูมิภาคต่าง ๆ

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแอปเปิลนำเข้าจากประเทศนิวซีแลนด์ เช่น ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้า-ส่งออก แหล่งผลิต ปริมาณ/จำนวน ช่วงหรือระยะเวลาในการผลิต เก็บเกี่ยว โรงบรรจุสินค้าหรือสถานที่จัดการสินค้าส่งออก ลักษณะบรรจุภัณฑ์และฉลาก เส้นทางและวิธีการขนส่ง เช่น ลักษณะเป็นสินค้าขนส่งทางน้ำหรือทางอากาศ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า รวมทั้งเอกสารทั้งหมดที่แนบมาพร้อมกับสินค้า

1.3 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช เช่น ชนิด สายพันธุ์ ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา แหล่งที่พบ จากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจ ทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชเข้ามาได้ โดยมีการจำแนกศัตรูพืชที่ชัดเจน สถานะภาพการแพร่กระจายของศัตรูพืชในปัจจุบันของประเทศไทยและประเทศนิวซีแลนด์ โดยพิจารณาจากศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและสามารถติดมากับแอปเปิลที่นำเข้า

3. การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม เพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยคัดเลือกมาตรการที่เหมาะสม อาศัยพื้นฐานจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นเพื่อลดโอกาสการเข้ามา

ตั้งรกราก และแพร่กระจายของศัตรูพืช ให้หมดไปหรือลดลงมาอยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ

เวลาและสถานที่

เวลา	ตุลาคม 2554 - กันยายน 2556
สถานที่	กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร แหล่งกระจายสินค้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

แอปเปิล (apple) เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก อยู่ในวงศ์ Rosaceae สกุล *Malus* ชื่อวิทยาศาสตร์ *Malus* x *domestica* Borkh. หรือ *M. domestica* Borkh. ชื่อพ้อง *Pyrus malus* L., *M. malus* Britt., *M. pumila* Mill. และ *M. sylvestris* Mill. (Luby, 2003) ซึ่งผลสดของพืชสกุลมาลัส (*Malus* spp.) จากทุกแหล่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ลงวันที่ 26 เมษายน 2550 โดยผลแอปเปิลสดจากประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการผ่อนผันให้นำเข้ามายังประเทศไทยได้ตามบทเฉพาะกาลของประกาศฉบับดังกล่าว ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยนำเข้าสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์เป็นมูลค่า 379,060 ล้านบาท โดยเป็นผลไม้และผลิตภัณฑ์ มูลค่า 19,726 ล้านบาท ซึ่งมูลค่านำเข้ามากที่สุด คือ แอปเปิลสด มูลค่า 4,161 ล้านบาท มีปริมาณ 123,414 ตัน โดยนำเข้าจากประเทศนิวซีแลนด์ ปริมาณ 14,778 ตัน คิดเป็นมูลค่า 628 ล้านบาท (ศูนย์สารสนเทศเกษตร, 2555)

ประเทศนิวซีแลนด์เป็นประเทศที่ปลูกและส่งออกแอปเปิลที่สำคัญประเทศหนึ่ง แหล่งปลูกที่สำคัญ คือ Waikato, Gisborne, Hawke's Bay, Wairarapa, Marlborough, Nelson, Canterbury และ Otago ซึ่งแอปเปิลที่ปลูกในประเทศนิวซีแลนด์ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ อยู่ภายใต้ระบบ industry managed integrated fruit production (IFP) ซึ่งรวมถึงการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (integrated pest management; IPM) และอีก 10 เปอร์เซ็นต์ ได้รับการรับรองเกษตรอินทรีย์ โดยให้ผลผลิตประมาณ 350,000 – 400,00 ตันต่อปี การเก็บผลผลิตแอปเปิลจะเก็บเกี่ยวด้วยมือ ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนมกราคมถึงกลางเดือนพฤษภาคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์แอปเปิล แล้วนำมาคัดขนาดและล้างทำความสะอาดในโรงคัดบรรจุ ซึ่งผลผลิตประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ส่งออกไปมากกว่า 60 ประเทศ ตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และไต้หวัน รองลงมา คือ ประเทศ ฮ่องกง สิงคโปร์ แคนาดา มาเลเซีย อินเดีย สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ อินโดนีเซีย และหมู่เกาะแปซิฟิก สำหรับการขนส่งระหว่างประเทศส่วนใหญ่เป็นสินค้าขนส่งทางน้ำ โดยบรรจุภัณฑ์เป็นกล่องกระดาษแข็งขนาดบรรจุ 18 กิโลกรัม หรือขึ้นอยู่กับลูกค้า เช่น บรรจุในถาดแสดงสินค้าปลีก ถุงพลาสติก เป็นต้น (MAFBNZ, 2008) ซึ่งมีแอปเปิลหลายสายพันธุ์ เช่น Jazz, Braeburn, Royal Gala, Southern Rose, Fuji, Pacific Rose, Granny Smith, Cox's Orange, Southern Snap, Pink Lady, Orin, Pacific Beauty, Gala, Red Delicious และ Golden Delicious หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการเกษตรของประเทศนิวซีแลนด์ คือ Ministry for Primary

Industries และมี New Zealand Apple and Pear Marketing board ดูแลและใช้ Brand “ENZA” (ENZA, 2010)

จากการศึกษามาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดที่มีการกำหนดในต่างประเทศ พบว่า มาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนด ได้แก่ ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่นำเข้าและต้องระบุข้อความเพิ่มเติมลงบนใบรับรองสุขอนามัยพืชตามที่กำหนด เช่น หมายเลขตู้ขนส่งสินค้า หมายเลขผนึกปิดตู้ขนส่งสินค้า (สำหรับการขนส่งทางน้ำ) กรณีที่มีการกำหนดให้กำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชต้องระบุรายละเอียดของกรรมวิธีกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น ต้องมาจากแหล่งปลูกและโรงคัดบรรจุที่ได้รับการรับรองหรือขึ้นทะเบียน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือต้องมีการบริหารจัดการศัตรูพืชหรือมีมาตรการอื่น ๆ ในการควบคุมศัตรูพืชทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าศัตรูพืชกักกันได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม หรือกำหนดเฉพาะแหล่งที่อนุญาต เช่น ประเทศออสเตรเลียอนุญาตให้นำเข้าแอปเปิลได้ทุกสายพันธุ์จากประเทศจีนแต่อนุญาตเฉพาะแอปเปิลที่มาจากแหล่งปลูกและบรรจุที่มณฑล เหอเป่ย์ ชานตง ฉ่านซี และชานซี เท่านั้น (DAFF, 2012) บรรจุภัณฑ์ที่บรรจุต้องใหม่ สะอาด รวมทั้งข้อกำหนดของฉลากปิดบรรจุภัณฑ์ เช่น ต้องแสดงข้อมูลที่จำเป็นบนบรรจุภัณฑ์เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ ต้องมีการตรวจรับรองก่อนการส่งออก รวมทั้งการกำหนดมาตรการต่าง ๆ หากการตรวจนำเข้าไม่เป็นไปตามมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนด เช่น อาจมีมาตรการกำจัดศัตรูพืช (ถ้ามีวิธีกำจัด) หากมีการตรวจพบ ถูกกัก ส่งกลับ หรือทำลาย สำหรับมาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนดเฉพาะ เช่น ประเทศออสเตรเลียกำหนดอนุญาตให้นำเข้าผลแอปเปิลสดจากประเทศญี่ปุ่นได้เฉพาะสายพันธุ์ Fuji เท่านั้น และต้องกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ *Carposina sasakii*, *Adaxophyes orana fasciata*, *Tetranychus kanzawai* และ *T. viennensis* ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส นาน 40 วันติดต่อกัน และต้องรมด้วยสารรมเมทิลโบรไมด์ (methyl bromide) (AQIS, 1998)

นอกจากนี้ ประเทศไทยได้กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากประเทศ ฝรั่งเศส แคนาดา ออสเตรเลีย และชิลี ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากสาธารณรัฐฝรั่งเศส พ.ศ. 2555 ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากแคนาดา พ.ศ. 2555 ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556 และประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากสาธารณรัฐชิลี พ.ศ. 2556 โดยมีสาระสำคัญ คือ ต้องมีใบอนุญาตนำเข้าซึ่งออกให้โดยกรมวิชาการเกษตร ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชโดยต้นฉบับใบรับรองสุขอนามัยพืชต้องแนบมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้ง ผลแอปเปิลสดต้องมาจากสวนและโรงบรรจุสินค้าที่ขึ้นทะเบียน ต้องสุ่มตรวจผลแอปเปิลสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการและต้องปราศจากศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และการส่งออกผลแอปเปิลสดจะเริ่มดำเนินการได้หลังจากที่กรมวิชาการเกษตรได้ทำการประเมินกระบวนการตรวจรับรองส่งออกแล้วเท่านั้น โดยมีมาตรการสุขอนามัยพืชเฉพาะ คือ ผลแอปเปิลสดนำเข้าจากประเทศฝรั่งเศสต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชด้วยความเย็นดังต่อไปนี้ 1.11 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน หรือ 1.67 องศาเซลเซียส นาน 16 วัน หรือ 2.22 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน ส่วนผลแอปเปิลสดนำเข้าจากประเทศแคนาดาอนุญาตให้นำเข้ามาได้เฉพาะรัฐบริติชโคลัมเบีย สำหรับผลแอปเปิลสดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลียต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่

ปลอดแมลงวันผลไม้ หรือผลแอปเปิลสดจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ในรัฐนิวเซาท์เวลส์ เซาท์ออสเตรเลีย วิกตอเรีย และควีนส์แลนด์ ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ Jarvis' fruit fly (*Bactrocera jarvisi*), lesser Queensland fruit fly (*B. neohumeralis*), Queensland fruit fly (*B. tryoni*) ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น ดังต่อไปนี้ 0 องศาเซลเซียส นาน 13 วัน หรือ 0.56 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน หรือ 1.11 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน หรือ 1.67 องศาเซลเซียส นาน 20 วัน หรือ 2.22 องศาเซลเซียส นาน 22 วัน และผลแอปเปิลสดจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ในรัฐเวสเทิร์นออสเตรเลียต้องกำจัดแมลงวันผลไม้แมลงวันผลไม้ *C. capitata* ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น ดังต่อไปนี้ 1.11 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน หรือ 1.67 องศาเซลเซียส นาน 16 วัน หรือ 2.22 องศาเซลเซียส นาน 18 วัน และผลแอปเปิลสดนำเข้าจากประเทศชิลีจะเป็นไปโดยการให้การรับรองพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ซึ่งปัจจุบันประเทศชิลีได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ (*C. capitata*) ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และหากตรวจพบศัตรูพืชกักกันอื่นนอกเหนือจากแมลงวันผลไม้ต้องรมผลแอปเปิลสดด้วยสารรมเมทิลโบรไมด์ที่อัตราความเข้มข้นที่กำหนด เพื่อกำจัดแมลงและไรซึ่งทำลายบริเวณภายนอกผลก่อนส่งออกมายังประเทศไทย

2. การวิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจ ทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชเข้ามาได้

จากการศึกษาวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจายของศัตรูแอปเปิลจากประเทศนิวซีแลนด์ที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทย มีจำนวน 10 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 9 ชนิด ได้แก่ แมลงในอันดับ Hemiptera วงศ์ Diaspidae จำนวน 3 ชนิด คือ *Diaspidiotus ostreaeformis, Hemiberiesia rapax* และ *Lepidosaphes ulmi* วงศ์ Pseudococcidae จำนวน 2 ชนิด คือ *Pseudococcus calceolariae* และ *P. viburni* แมลงในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Tortricidae จำนวน 3 ชนิด คือ *Ctenopseustis herana*, *C. obliquana* และ *Epiphyas postvittana* และแมลงในอันดับ Thysanoptera วงศ์ hripidae จำนวน 1 ชนิด คือ *Thrips obscuratus* และไร จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ ไร *Panonychus ulmi* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Tetranychidae (Table 1.) โดยพบว่าแมลงและไรทั้ง 10 ชนิด มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยมีโอกาสติดเข้ามากับผลแอปเปิลสด และตั้งรกราก แพร่กระจาย เนื่องจากบางชนิดมีพืชอาศัยหลายชนิดในประเทศไทยและสามารถทำลายพืชได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และมีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชในประเทศไทย ดังแสดงใน Table 2. ซึ่งต้องมีมาตรการทางสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืชในการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากประเทศนิวซีแลนด์ และจากการสุ่มตรวจผลแอปเปิลสดนำเข้าจากประเทศนิวซีแลนด์จากจุดกระจายสินค้าพบซากแมลงในอันดับ Hymenoptera ซึ่งสอดคล้องกับ MAFBNZ (2008) ว่าระบบ IFP ในประเทศนิวซีแลนด์มีการใช้การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี นอกจากนี้ประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย

3. การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม

สำหรับการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากนิวซีแลนด์นั้น กำหนดมาตรการดังนี้

3.1 ผลแอปเปิลสดต้องเป็นผลผลิตจากประเทศนิวซีแลนด์และมาจากสวนแอปเปิลที่ปลูกเพื่อการค้าซึ่งได้จดทะเบียนไว้กับองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ (National Plant Protection

Organization, NPPO) หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศนิวซีแลนด์ (MPI) หรือภายใต้ระบบที่หน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศนิวซีแลนด์ให้การรับรอง โดยที่หน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศนิวซีแลนด์กำหนดให้เป็นแหล่งปลูกแอปเปิลสำหรับส่งออกไปยังประเทศไทยและผ่านการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศไทยก่อนที่จะส่งออก และสวนแอปเปิลทุกสวนในแหล่งปลูกแอปเปิลที่กำหนดไว้สำหรับส่งออกไปยังประเทศไทยต้องจดทะเบียนกับหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศนิวซีแลนด์ และต้องดำเนินการจดทะเบียนสวนแอปเปิลส่งออกให้เสร็จสิ้นก่อนเริ่มการส่งออก

3.2 เกษตรกรเจ้าของสวนแอปเปิลที่จดทะเบียนต้องมีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (good agricultural practices; GAP) ในสวนแอปเปิล โดยต้องรักษาความสะอาดสวนแอปเปิล และต้องมีการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน หรือมีมาตรการอื่น ๆ ในการควบคุมศัตรูพืช ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าศัตรูพืชกักกันได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม เกษตรกรเจ้าของสวนแอปเปิลต้องมีการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อกำจัดศัตรูพืชครบถ้วนแล้วภายในสวนแอปเปิล

3.3 โรงคัดบรรจุแอปเปิลต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ได้รับการขึ้นทะเบียนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศนิวซีแลนด์ก่อนที่จะส่งผลแอปเปิลสดไปยังประเทศไทย มีการคัดเลือกผลผลิตหรือแอปเปิลสดให้ได้มาตรฐานโดยต้องนำผลแอปเปิลสดมาจากสวนแอปเปิลที่จดทะเบียนซึ่งปลูกเพื่อการค้าจากแหล่งปลูกที่กำหนดเท่านั้น ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถดำเนินการตรวจสอบย้อนกลับแหล่งที่มาของผลแอปเปิลสดที่ส่งออกได้ ผลแอปเปิลสดต้องไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือศัตรูพืช หรือลักษณะอาการของโรค ผลแอปเปิลสดสมบูรณ์ ไม่มีรอยแตก สำหรับภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ต้องใหม่สะอาด และสามารถป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้ ซึ่งต้องไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลแอปเปิลสด เช่น ใบ กิ่ง วัชพืช เศษซากพืช เป็นต้น หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกันได้ รวมทั้งต้องแสดงข้อมูลที่จำเป็นบนบรรจุภัณฑ์เพื่อให้การตรวจสอบย้อนกลับเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เช่น Produce of New Zealand, Name of exporting company, Name of fruit (common name), Packinghouse registration number และ Orchard registration number เป็นต้น นอกจากนี้หากผลแอปเปิลสดที่ส่งมายังประเทศไทยมีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 15 (ISPM No. 15) เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับระเบียบควบคุมวัสดุบรรจุหีบห อที่เปนเนื้อไมในการคาระหวางประเทศ (Guidelines for regulating wood packaging material in international trade)

3.4 ประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย ซึ่งพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 26 เรื่อง การสถาปนาพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม (เทฟฟริติดี้) (Establishment of pest free areas for fruit flies (Tephritidae)) ทั้งนี้ หน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศนิวซีแลนด์ต้องบังคับใช้ระเบียบข้อบังคับทางกฎหมายเพื่อรักษาสถานภาพของพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ต้องดำเนินการสำรวจแบบติดตามอย่างสม่ำเสมอสำหรับแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย ต้องแจ้งให้กรมวิชาการเกษตรทราบเป็นระยะถึงสถานภาพของแมลงวันผลไม้ รวมถึงการดำเนินการที่เกี่ยวเนื่องกับการสำรวจเพื่อค้นหาและการกำจัดให้หมดสิ้นไปซึ่งแมลงวันผลไม้ในประเทศนิวซีแลนด์ และต้องแจ้งให้กรมวิชาการเกษตรทราบโดยทันทีถ้ามีการยืนยันว่าพบการแพร่ระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิดใดชนิดหนึ่งในพื้นที่ใดพื้นที่

หนึ่งในประเทศนิวซีแลนด์ โดยต้องระงับการให้การรับรองการส่งออกผลแอปเปิลสดที่ไม่ผ่านการกำจัดศัตรูพืชจากพื้นที่นั้นมายังประเทศไทย

3.5 ต้องสุ่มตรวจผลแอปเปิลสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการและต้องปราศจากศัตรูพืชกักกัน หรือหากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน ผลแอปเปิลสดทั้งหมดจะส่งออกไปยังประเทศไทยได้ต่อเมื่อได้ดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหรือขจัดศัตรูพืชเหล่านั้นให้หมดสิ้นแล้ว

3.6 การบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า หรือด่านตรวจพืชในประเทศไทย ควรมีการสุ่มตรวจผลแอปเปิลสด โดยมีจำนวนผลแอปเปิลสดที่สุ่ม คือ ในกรณีการนำเข้ามีจำนวนน้อยกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลแอปเปิลสดจำนวน 450 ผล หรือทั้งหมด หรือในกรณีการนำเข้ามีจำนวนเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลแอปเปิลสดจำนวน 600 ผล (Whyte, 2009) หากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน หรือศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกันหรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ ควรส่งกลับ ทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การรมด้วยสารรมเมทิลโบรไมด์ ดังแสดงใน Table 3.

อย่างไรก็ตามผลแอปเปิลสดต้องไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลแอปเปิลสด หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ และหากการนำเข้าผลแอปเปิลสดมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกันหรือสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีชีวิต ควรมีมาตรการระงับการนำเข้าและให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศนิวซีแลนด์หรือผู้ส่งออกชี้แจงสาเหตุที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนและเสนอมาตรการแก้ไข รวมทั้งได้ดำเนินมาตรการแก้ไข จึงจะยกเลิกมาตรการระงับการนำเข้าผลแอปเปิลสด

นอกจากนี้ผลแอปเปิลสดนั้นเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งการนำเข้าสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 กำหนดให้ต้องนำเข้าทางด่านตรวจพืชเพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจ ต้องมีใบอนุญาตนำเข้าและใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่มีการนำเข้า ซึ่งใบรับรองสุขอนามัยพืชควรระบุหมายเลขตู้ขนส่งสินค้าและหมายเลขผนึกปิดตู้ขนส่งสินค้า (สำหรับการขนส่งทางน้ำ) ด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ผลสดของพืชสกุล *Malus* เป็นสิ่งต้องห้าม โดยผลแอปเปิลสดจากประเทศนิวซีแลนด์ได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าประเทศไทยได้ ซึ่งประเทศนิวซีแลนด์เป็นประเทศที่ปลูกและส่งออกแอปเปิลที่สำคัญประเทศหนึ่งและส่งออกไปมากกว่า 60 ประเทศ จากการศึกษามาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดที่มีการกำหนดในต่างประเทศ พบว่า มาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนด ได้แก่ ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช ต้องมาจากแหล่งปลูกและโรงคัดบรรจุที่ได้รับการรับรองหรือขึ้นทะเบียน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือต้องมีการบริหารจัดการศัตรูพืชหรือมีมาตรการอื่น ๆ ในการควบคุมศัตรูพืช บรรจุภัณฑ์ที่บรรจุต้องใหม่ สะอาด รวมทั้งข้อกำหนดของฉลากปิดบรรจุภัณฑ์ ต้องมีการตรวจรับรองก่อนการส่งออก รวมทั้งการกำหนดมาตรการต่าง ๆ หากการตรวจนำเข้าไม่เป็นไปตามมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนด สำหรับประเทศ

ไทยได้กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากประเทศ ฝรั่งเศส แคนาดา ออสเตรเลีย และชิลี

จากการศึกษาวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจายของศัตรูแอปเปิลจากประเทศนิวซีแลนด์ที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทย มีจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Ctenopseustis herana*, *C. obliquana*, *Diaspidiotus ostreaeformis*, *Epiphyas postvittana*, *Hemiberiesia rapax*, *Lepidosaphes ulmi*, *Panonychus ulmi*, *Pseudococcus calceolariae*, *P. viburni*, และ *Thrips obscuratus* โดยพบว่าแมลงและไรทั้ง 10 ชนิด มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยมีโอกาสติดเข้ามากับผลแอปเปิลสด และตั้งรกราก แพร่กระจาย เนื่องจากบางชนิดมีพืชอาศัยหลายชนิดในประเทศไทยและสามารถทำลายพืชได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และมีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชในประเทศไทย ซึ่งต้องมีมาตรการทางสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืชในการนำเข้าผลแอปเปิลสด สำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากนิวซีแลนด์ นั้นควรกำหนดมาตรการ คือ ผลแอปเปิลสดต้องมาจากสวนแอปเปิลและโรงคัดบรรจุที่ขึ้นทะเบียน บรรจุภัณฑ์ต้องใหม่ สะอาด และสามารถป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้ ต้องสุ่มตรวจผลแอปเปิลสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการ และต้องปราศจากศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย ไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลแอปเปิลสด หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ รวมทั้งการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า โดยการสุ่มตรวจผลแอปเปิลสด หากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน หรือศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกันหรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ หรือการนำเข้าไม่เป็นไปตามมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนด ควรส่งกลับ ทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีใบอนุญาตนำเข้าซึ่งออกให้โดยกรมวิชาการเกษตร และใบรับรองสุขอนามัยพืชซึ่งออกโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศนิวซีแลนด์กำกับมาพร้อมสินค้าทุกครั้งที่มีการนำเข้า นอกจากนี้ก่อนจะเริ่มการส่งออกผลแอปเปิลสดมายังประเทศไทยตามมาตรการสุขอนามัยพืชใหม่ที่กำหนดควรส่งพนักงานเจ้าหน้าที่กักกันพืชเดินทางไปทำการประเมินกระบวนการตรวจรับรองส่งออกที่ประเทศนิวซีแลนด์

เอกสารอ้างอิง

“ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556” (2556, 17 เมษายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 130 ตอนพิเศษ 48 ง. หน้า 31-40.

“ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากแคนาดา พ.ศ. 2555” (2555, 18 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 129 ตอนพิเศษ 95 ง. หน้า 6-9.

“ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากสาธารณรัฐฝรั่งเศส พ.ศ. 2555” (2555, 6 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 129 ตอนพิเศษ 89 ง. หน้า 28-34.

“ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากสาธารณรัฐชิลี พ.ศ. 2556” (2556, 19 เมษายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 130 ตอนพิเศษ 49 ง. หน้า 22-29.

“ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” (2550, 1 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 124 ตอนพิเศษ 66 ง. หน้า 1-3.

"**พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542**" (2542, 18 พฤษภาคม) ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 116 ตอนที่ 39 ก. หน้า 1-9.

"**พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551**" (2551, 1 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 125 ตอนที่ 40 ก. หน้า 28-37.

"**พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507**" (2507, 21 มีนาคม) ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 81 ตอนที่ 27 ฉบับพิเศษ หน้า 1-12.

ศูนย์สารสนเทศเกษตร. 2555. **สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2554**. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

AQIS (Australian Quarantine and Inspection Service). 1998. **Final import risk analysis of the importation of fruit of fuji apple (*Malus pumila* Miller var. *domestica* Schneider) from Aomori prefecture in Japan**. Australian Quarantine and Inspection Service. Canberra.

CAB International. 2007. **Crop Protection Compendium 2007 Edition**. (Computer Program). CAB International. Wallingford, UK.

DAFF. 2012. **Import conditions search**. (Online). Available. http://http://apps.daff.gov.au/icon32/asp/ex_querycontent.asp (5 March 2012)

ENZA. 2010. **Products**. (Online). Available. http://www.enza.co.nz/ (15 January 2012)

Luby, J.J. 2003. Taxonomic classification and brief history, pp. 1-14. *In* Ferree, D.C., and I.J. Warrington (eds.), **Apples: botany, production and uses**. CABI Publishing: Wallingford.

MAFBNZ (MAF Biosecurity New Zealand). 2008. **Pest risk analysis information for *Malus* spp. (apple) fruit from New Zealand**. MAF Biosecurity New Zealand, Ministry of Agriculture and Forestry. Wellington.

MAFBNZ (MAF Biosecurity New Zealand). 2009. **Import Risk Analysis: Table Grapes (*Vitis vinifera*) from China *Draft for Public Consultation***. MAF Biosecurity New Zealand, Wellington, New Zealand.

Whyte, C.F. 2009. **Explanatory Document on International Standard for Phytosanitary Measures No.31 (Methodologies for Sampling of Consignments)**. (Online). Available. http://www.ippc.int/file_uploaded/1252507962732_ISPM31_ED_in_format.pdf (1 September 2010)

Table 1. List of quarantine pests of fresh apple fruit from New Zealand

Scientific name	Common name
Insects	
Order Hemiptera	
Family Diaspidae	
Diaspidiotus ostreaeformis	pear oyster scale
Hemiberiesia rapax	greedy scale
Lepidosaphes ulmi	oystershell scale
Family Pseudococcidae	
Pseudococcus calceolariae	scarlet mealybug
Pseudococcus viburni	Californian mealybug
Order Lepidoptera	
Family Tortricidae	
Ctenopseustis herana	brownheaded leafroller
Ctenopseustis obliquana	brownheaded leafroller
Epiphyas postvittana	light brown apple moth
Order Thysanoptera	
Family Thripidae	
Thrips obscuratus	New Zealand flower thrips
Mites	
Family Tetranychidae	
Panonychus ulmi	European red spider mite

Table 2. Pests associated with fresh apple fruit from New Zealand - absence in Thailand, potential for establishment or spread

Pest	Common name	Associated with	Potential for Establishment or spread
Ctenopseustis herana [Lepidoftera: Tortricidae]	brownheaded leafroller	fruit and leaves	Larvae damage the leaves, fruit, and buds. Hosts: various. Prevalence: rare in *Malus*. (MAFBNZ, 2008)
Ctenopseustis obliquana [Lepidoftera: Tortricidae]	brownheaded leafroller	fruit and leaves	Larvae damage the leaves, fruit, and buds. Hosts: various. Prevalence: rare in *Malus*. (MAFBNZ, 2008)
Diaspidiotus ostreaeformis [Hemiptera: Diaspidae]	pear oyster scale	fruit	Primary on fruit and foliage. Hosts: apple and pear. Prevalence: negligiable to minor. (MAFBNZ, 2008)
Epiphyas postvittana [Lepidoftera: Tortricidae]	light brown apple moth	fruit and leaves	Primary pest on fruit and foliage. Hosts: various. Prevalence: minor to moderate. (CABI, 2007; MAFBNZ, 2008). Have been intercepted from

Table 2. (Cont.)

Pest	Common name	Associated with	Potential for Establishment or spread
			table grapes imported into New Zealand (MAFBNZ, 2009).
Hemiberiesia rapax [Hemiptera: Diaspidae]	greedy scale	fruit	Found on foliage of a wide host range of woody plants, occasional on fruit. Prevalence: negligiable to minor. (MAFBNZ, 2008)
Lepidosaphes ulmi [Hemiptera: Diaspidae]	oystershell scale	fruit	Primary pest of fruit. Hosts: apple and pear. Prevalence: negligiable to minor. (MAFBNZ, 2008)
Panonychus ulmi [Tetranychidae]	European red spider mite	fruit and leaves	Primary on fruit and foliage. Hosts: various. Prevalence: sporadic in some orchards in hot seasons. (CABI, 2007; MAFBNZ, 2008)

Table 2. (Cont.)

Pest	Common name	Associated with	Potential for Establishment or spread
Pseudococcus calceolariae [Hemiptera: Pseudococcidae]	scarlet mealybug	fruit and leaves	Primary on fruit and foliage. Hosts: various. Prevalence: rare-minor. (MAFBNZ, 2008)
Pseudococcus viburni [Hemiptera: Pseudococcidae]	Californian mealybug	fruit and leaves	Primary on fruit and foliage. Hosts: various. Prevalence: rare-minor. (MAFBNZ, 2008)
Thrips obscuratus [Thysanoptera: Thripidae]	New Zealand flower thrips	fruit and leaves	Primary on fruit and foliage. Hosts: various. Prevalence: rare in *Malus*. (MAFBNZ, 2008)

Table 3. Methyl bromide treatment schedules to control surface feeding insects and mites

Temperature	Dosage rate (gram/cu.m)	Exposure period (hour)
over 26.5 $^{\circ}$ C	24	2
21-26.4 $^{\circ}$ C	32	2
15.5-20.9 $^{\circ}$ C	40	2
10-15.4 $^{\circ}$ C	48	2
4.5-9.9 $^{\circ}$ C	64	2

ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์

Study on Phytosanitary measures for the Importation of Fresh Tomato Fruits from New Zealand

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ[1/] คมศร แสงจินดา[1/] ณัฏฐิมา โฆสิตเจริญกุล[2/] สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักาขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากประเทศต่างๆ พบว่าใช้วิธีการเดียวหรือใช้หลายวิธีร่วมกัน เช่น มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ การรมยา การฉายรังสี พื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช เป็นต้น ผลจากการสุ่มตรวจศัตรูพืชบนผลมะเขือเทศนำเข้าจากนิวซีแลนด์ในปี 2556 จากจุดกระจายสินค้า จำนวน 2 ครั้ง พบโรคเน่าราสีเทาเกิดจากเชื้อรา *Botrytis cinerea* เศษซากพืช เช่น ใบ และซากแมลงติดมาส่วนผลมะเขือเทศ จากการศึกษาข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์ จำนวน 189 ชนิด พบว่าเป็นศัตรูพืชไม่มีรายงานในประเทศไทย และสามารถติดมากับผลสดมะเขือเทศนำเข้า จำนวน19 ชนิด เมื่อทำการวิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกราก แพร่กระจาย และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ พบว่าเป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ แมลง *Helicoverpa punctigera, Epiphyas postvittana* ไร *Halotydeus destructor, Aculops lycopersici, Tetranychus ludeni* และไวรัส *Spinach latent virus* ผลการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงได้แก่ พื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ชนิดต่างๆ (Tephritidae) ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยหรือฉายรังสีช่วงอัตรา 150-400 เกรย์ และต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดจากไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* หรือมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบไวรอยด์และรับรองระบบอย่างเป็นทางการ (system approved by official) สำหรับศัตรูพืชความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ ได้แก่ การใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) หรือการรมยาด้วยเมธิโบรไมด์ (Fumigation) เช่น 32g/m3 นาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 210C โดยระบุมาตรการจัดการศัตรูพืชดังกล่าวลงในใบรับรองสุขอนามัยพืชก่อนการส่งออก และสุ่มตรวจผลมะเขือเทศสดก่อนส่งออก ณ ประเทศต้นทาง และเมื่อสินค้ามาถึงจะถูกสุ่มตรวจ ณ จุดนำเข้า หากตรวจพบศัตรูพืชกักกันจะถูกทำลายหรือให้ส่งกลับ

รหัสการทดลอง 03-04-55-01-01-01-04-55

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World Trade organization, WTO) ทำให้ประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติตามข้อตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตมนุษย์ สัตว์และพืช จากสิ่งปนเปื้อน สารพิษ หรือเชื้อโรคที่มีพืชหรือสัตว์เป็นตัวนำ เพื่อป้องกันหรือจำกัดความเสียหายอันเนื่องศัตรูพืชที่อาจติดมากับสินค้าเกษตรนำเข้า สามารถเจริญเติบโต และแพร่กระจายออกไปได้ ดังนั้นประเทศผู้นำเข้าจึงจำเป็นต้องมีการใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับตามสากลประเทศ โดยต้องมีการทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อป้องกันหรือกำจัดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตร โดยใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม ที่พัฒนาโดยองค์กรระหว่างประเทศ

มะเขือเทศ (Tomato, *Solanum lycopersicum*) เป็นพืชผักที่อยู่ในวงศ์โซลานาซีอี้ที่มีการนำเข้าในลักษณะผลสดมะเขือเทศเพื่อการบริโภคจากประเทศนิวซีแลนด์ จากสถิติการนำเข้าปี 2553-2554 ปริมาณทั้งสิ้น ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ 2549 -2554 ปริมาณทั้งสิ้น 14, 631.3 กิโลกรัม ทางด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2555) และจากการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากประเทศต่างๆ พบว่ามีศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย และมีโอกาสติดเข้ามากับส่วนผลมะเขือเทศได้ เช่น *Tuta absoluta, Ceratitis capitata, Halotydeus destructor* (redlegged-earth mite), *Potato spindle tuber viroid* เป็นต้น (CABI, 2007; CABI online) ซึ่งมาตรการกักกันพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้าผลมะเขือเทศของประเทศไทยในปัจจุบันได้อาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 มะเขือเทศจัดอยู่ในประเภทสิ่งต้องห้าม ที่อยู่ในรายการผ่อนผันให้นำเข้าได้โดยมีใบรับรองปลอดจากศัตรูพืชเท่านั้น ยังไม่ได้ระบุชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการจัดการความเสี่ยง ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้าเกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น จะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างใหญ่หลวง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อทราบชนิดศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันและนำไปกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ โดยอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบด้านกักกันพืช มาตรการทางสุขอนามัยพืชเพื่อป้องกันควบคุมการเข้ามาแพร่ระบาดของศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลมะเขือเทศนำเข้า
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น
4. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา และสารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น

5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น

6. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้ามะเขือเทศที่มีการกำหนดในต่างประเทศ จากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ขององค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศหรือภูมิภาคต่างๆ

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือเทศนำเข้าจากนิวซีแลนด์ เช่น ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้า-ส่งออก แหล่งผลิตมะเขือเทศ ปริมาณ/จำนวน ช่วงหรือระยะเวลาในการผลิต เก็บเกี่ยว โรงบรรจุสินค้าหรือสถานที่จัดการสินค้าส่งออก ลักษณะบรรจุภัณฑ์และฉลาก เส้นทางและวิธีการขนส่ง เช่น ลักษณะเป็นสินค้าขนส่ง ทางน้ำหรือทางอากาศ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า รวมทั้งเอกสารทั้งหมดที่แนบมาพร้อมกับสินค้า

1.3 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศนำเข้าจากนิวซีแลนด์ เช่น ชนิด สายพันธุ์ ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา แหล่งที่พบ จากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง ข้อมูลศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับพืชผลมะเขือเทศนำเข้าจากนิวซีแลนด์ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างผลมะเขือเทศ ณ ด่านตรวจพืชนำเข้า และ/หรือจุดกระจายสินค้า นำไปตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ

2. การวิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชเข้ามาได้ โดยมีการจำแนกศัตรูพืชที่ชัดเจน สถานะภาพการแพร่กระจายของศัตรูพืชในปัจจุบันของประเทศไทยและนิวซีแลนด์ โดยพิจารณาจากศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและสามารถติดมากับผลสดมะเขือเทศที่นำเข้า

3. การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมเพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยคัดเลือกมาตรการที่เหมาะสม อาศัยพื้นฐานจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นเพื่อลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกราก และแพร่กระจายของศัตรูพืช ให้หมดไปหรือลดลงมาอยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2554 - กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
แหล่งกระจายสินค้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1 การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของผลมะเขือเทศสดจากประเทศต่างๆ

- ประเทศแคนาดา ได้มีข้อกำหนดสำหรับแหล่งที่มีแมลง *Tuta absoluta* (Tomato leaf miner, South American tomato moth), *Thaumatobia leucotreta* (False codling moth) ต้องผ่านการตรวจสอบและพบว่าปลอดจากแมลงสองชนิดดังกล่าว (CFIA, 2010)

- ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามะเขือเทศนำเข้าจากแถบแอฟริกาตะวันตก ซึ่งมีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงได้แก่ *Bactrocera cucurbitae* (melon fruit fly), *B. invadens* (Asian fruit fly), *Ceratitis capitata* (Medfly), *Ceratitis rosa* (natal fruit fly), *Helicoverpa armigera* (cotton bollworm), *H. assulta* (cape gooseberry budworm), *Leucinodes orbonalis* (eggplant fruit borer) และความเสี่ยงปานกลางได้แก่ *Chrysodeixis chalcites* (golden twin spot moth), *Maconellicoccus hirsutus* (pink hibiscus mealybug), *Nipaecoccus viridis* (spherical mealybug) และข้อกำหนดการนำเข้าสำหรับผลมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์ต้องมากจากพื้นที่ปลอดจากไร *Halotydeus destructor* (redlegged-earth mite) ข้อกำหนดสำหรับการนำเข้าผลมะเขือเทศจากชิลี ต้องจัดการศัตรูพืชด้วยการรม (Fumigation) หรือจัดการศัตรูพืชอย่างเป็นระบบ (systems approach) เพื่อกำจัดแมลง *Tusa aboluta, Rhagoletis tomatis* และ *Ceratitis capitata* (USDA-APHIS, 2005; USDA, 2010; USDA, 2011; FAVIR, 2012)

- ประเทศออสเตรเลีย ได้มีข้อกำหนดการนำเข้าสำหรับผลมะเขือเทศจากเนเธอร์แลนด์ ต้องมาจากพื้นที่ปราศจากแมลง*Ceratitis capitata* (Mediterranean fruit fly) ไวรัส *Pepino mosaic virus* และข้อกำหนดการนำเข้าผลมะเขือเทศ (Truss tomato) เพื่อการบริโภคจากนิวซีแลนด์ต้องมีการจัดการเชื้อไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* ในแหล่งผลิตมะเขือเทศ และกำจัดศัตรูพืช (Fumigation) ด้วยสารรมเมทธิลโบไมด์ และต้องไม่พบแมลงพาหะ *Bactericera cockerelli* ของเชื้อแบคทีเรีย *Candidatus Liberibacter solanacearum* (DAFF, 2013)

- ประเทศนิวซีแลนด์ ได้ใช้มาตรการฉายรังสีในอัตราต่ำสุด 150 เกรย์ สำหรับผลมะเขือเทศสดนำเข้าจากออสเตรเลียเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ ได้แก่ *Bactrocera cucumis, Bactrocera neohumeralis*, *Bactrocera tryoni* และ*Ceratitis capitata* ส่วนแมลงศัตรูกักกันชนิดอื่นๆ ใช้อัตราต่ำสุด 400 เกรย์ (MIP, 2013)

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือเทศนำเข้าจากนิวซีแลนด์

มะเขือเทศ (Tomato) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Solanum lycopersicum L.* (*Lycopersicon esculentum* Mill) จัดอยู่ในวงศ์โซลานาซีอี้ (Solanaceae) เช่นเดียวกับพริก มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ และพิทูเนีย มีแหล่งกำเนิดอยู่ในแถบตอนกลางของทวีปอเมริกาและแถบภูเขาแอนดีสในอเมริกาใต้ แถบประเทศเปรู ชิลี และเอกวาดอร์ มะเขือเทศเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญอันดับต้นๆ ของประเทศไทย ทั้งในแง่ผักอุตสาหกรรมและบริโภคสด โดยปลูกกันแพร่หลายทางภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมะเขือเทศอุตสาหกรรม มีพื้นที่เหมาะสมเชิงธุรกิจในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย หนองคาย สกลนคร นครพนม กาฬสินธุ์ มะเขือเทศรับประทานสด มีพื้นที่ปลูกเชิงธุรกิจที่สำคัญจังหวัด นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี เชียงใหม่ เชียงราย นครราชสีมา มะเขือเทศอุตสาหกรรมพื้นที่ปลูกที่สำคัญจังหวัด บุรีรัมย์ อุดรธานี สุรินทร์ ตาก มะเขือเทศรับประทานสดพื้นที่ปลูกที่สำคัญ จังหวัดลำปาง ลพบุรี มะเขือเทศสามารถขึ้นได้กับดินแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินในช่วง 6.0-6.8 และความชื้นของดินพอเหมาะ ต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส การเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์ แต่โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อปลูกได้ ประมาณ 30-45 วัน มะเขือเทศจะเริ่มออกดอก และจะเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 70-90 วัน และจากเริ่มปลูกถึงเก็บเกี่ยวหมดประมาณ 4-5 เดือน

สถานการณ์การผลิตมะเขือเทศในต่างประเทศทั่วโลก พบว่าประเทศที่มีการผลิตมะเขือเทศสูงสุด คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน รองลงมาคือ อินเดีย สหรัฐอเมริกา ตุรกี และอียิปต์ (FAO, 2011)

จากสถิติการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์ที่ผ่านมาในช่วง 5 ปี ตั้งแต่ปี 2549 -2554 ปริมาณทั้งสิ้น 14, 631.3 กิโลกรัม ซึ่งนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2555)

แหล่งผลิตมะเขือเทศ เพื่อการส่งออกของประเทศนิวซีแลนด์ โดยส่วนใหญ่ปลูกสภาพโรงเรือนในเขตเมือง Auckland และ Wailkato นอกจากนี้มีแหล่งผลิต ซึ่งปลูกอยู่ทั่วไปสำหรับบริโภคในท้องถิ่นค่อนข้างมากกว่าเพื่อส่งออก ได้แก่ Northland, Hawkes Bay, Taupo, Nelson และ Christchurch ซึ่งสภาพภูมิอากาศส่วนใหญ่ของประเทศ ตั้งอยู่ใกล้กับชายฝั่ง มีแสงสว่าง อากาศอบอุ่น มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง โดยอากาศอบอุ่นในช่วงเดือน ธันวาคม-กุมภาพันธุ์ และ อากาศหนาวในเดือน มิถุนายน-สิงหาคม อุณหภูมิสูงสุดอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดอยู่ระหว่าง 10-15 องศาเซลเซียส โดยผลมะเขือเทศสดที่ส่งออกมายังประเทศไทยเพื่อบริโภค มีจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ Clarence, Zealand, Westland, Flavourine, Red Delight, Clotida, Mona Lisa และ Campari นำเข้ามาในลักษณะเป็นแบบผลเดี่ยว ซึ่งมีทั้งขั้วและไม่มีขั้วผล และแบบพวง ซึ่งมีขั้วผลและลำต้น (Truss tomatoes) ประมาณ 7-8 ผล (MIP, 2008)

1.3 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศนำเข้าจากนิวซีแลนด์

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศจากทุกแหล่งทั่วโลก พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 557 ชนิด (CABI online, 2012) ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชที่มีรายงานในนิวซีแลนด์มีจำนวนทั้งสิ้น 189 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 42 ชนิด ได้แก่ *Agrotis ipsilon, Aphidoletes aphidimyza, Aphis craccivora, Aphis gossypii, Aulacorthum solani, Bactericera cockerelli, Bemisia argentifolii, Bemisia tabaci, Brachycaudus helichrysi, Capitophorus elaeagni, Cavariella aegopodii, Chrysodeixis eriosoma, Cuspicona simplex, Epiphyas postvittana, Feltiella acarisuga, Frankliniella occidentalis, Helicoverpa armigera, Helicoverpa punctigera, Hercinothrips bicinctus, Heteronychus arator, Listroderes costirostris, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae, Naupactus leucoloma, Nezara viridula, Philaenus spumarius, Phthorimaea operculella, Phyllophaga sp., Planococcus citri, Pseudococcus calceolariae, Pseudococus longispinus, Pseudococcus viburni, Rhopalosiphum rufiabdominale, Sceliodes cordalis, Scolypopa australis, Spodoptera litura, Spodoptera mauritia acronyctoides, Symmetrischema tangolias, Thrips imaginis, Thrips tabaci, Thysanoplusia orichalcea, Trialeurodes vaporariorum* ไร 5 ชนิดได้แก่ *Aculops lycopersici, Halotydeus destructor, Polyphagotarsonemus latus, Tetranychus ludeni, Tetranychus urticae* ไส้เดือนฝอย 17 ชนิดได้แก่ *Aphelenchoides ritzemabosi, Ditylenchus destructor, Globodera pallid, Globodera rostochiensis, Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus pseudorobustus, Longidorus sp., Longidorus elongates, Meloidogyne fallax, Meloidogyne hapla, Meloidogyne incognita, Paratrichodorus minor, Pratylenchus penetrans, Scutellonema brachyurus, Trichodorus sp., Xiphinema diversicaudatum, Xiphinema index* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa* โปรโตซัว 2 ชนิดได้แก่ *Plasmodiophora brassicae, Spongospora subterranea f.sp. subterranean* เชื้อรา 62 ชนิดได้แก่ *Alternaria alternata, Alternaria brassicae, Alternaria brassicicola, Alternaria dauci, Alternaria japonica, Alternaria*

solani, Alternaria tenuissima, Botryotinia fuckeliana, Chalara elegans, Cladosporium oxysporium, Colletotrichum acutatum, Colletotrichum coccodes, Colletotrichum dematium, Corticium rolfsii, Didymella lycopersici, Epicoccum purpurascens, Erysiphe cichoracearum,Fusarium oxysporum, Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici Race1, *Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici* Race2, *Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici* Race3, *Galactomyces geotrichum, Gibberella acuminate, Gibberella avenacea, Gibberella cyanogena, Gibberella fujikuroi, Gibberella intricans, Glomerella cingulata, Golovinomyces orontii, Lasiodiplodia theobromae, Macrophomina phaseolina, Mycosphaerella tassiana, Myrothecium roridum, Nectria haematococca, Olpidium brassicae, Passalora fulva, Penicillium digitatum, Penicillium expansum, Penicillium italicum, Phoma exgue var. exigue, Phytophthora cactorum, Phytophthora cryptogea, Phytophthora erythroseptica var. erythroseptica, Phytophthora infestans, Phytophthora megasperma, Phytophthora nicotianae, Plectosphaerella cucumerina, Pleospora herbarum, Pleospora tarda, Pythium arrhenomanes, Pythium debaryanum, Pythium irregular, Pythium myriotylum, Rhizopus stolonifer, Sclerotinia sclerotiorum, Septoria lycopersici, Synchytrium endobioticum, Stemphylium vesicarium, Thanatephorus cucumeris, Trichothecium roseum, Verticillium albo-atrum, Verticillium dahlia* แบคทีเรีย 24 ชนิดได้แก่ *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis, Erwinia carotovora subsp. atroseptica, Erwinia carotovora subsp. carotovora, Dickeya chrysanthemi, Erwinia chrysanthemi pv. zeae, Liberibacter psyllaurous, Pantoea agglomerans, Pectobacterium chrysanthemi, Pseudomonas cichorii, Pseudomonas corrugate, Pseudomonas fluorescens, Pseudomonas marginalis pv. marginalis, Pseudomonas syringae, Pseudomonas syringae pv. atrofaciens, Pseudomonas syringae pv. syringae, Pseudomonas syringae pv. tabaci, Pseudomonas syringae pv. tomato, Pseudomonas viridiflava, Ralstonia solanacearum, Ralstonia solanacearum* race 1, *Rhizobium radiobacter, Rhodococcus fascians, Candidatus Liberibacter solanacearum, Xanthomonas vesicatoria* ไวรัส 16 ชนิดได้แก่ *Alfalfa mosaic virus, Cucumber mosaic virus, Impatiens necrotic spot virus, Ortholuteovirus tomato yellow top virus, Potato leafroll virus, Potato virus Y, Spinach latent virus, Strawberry latent ringspot virus, Tobacco etch virus, Tobacco necrosis virus, Tobacco rattle virus, Tobacco ringspot virus, Tobacco streak virus, Tomato aspermy virus, Tomato ringspot virus, Tomato spotted wilt virus* ไวรอยด์ 2 ชนิด ได้แก่ *Citrus exocortis viroid, Potato spindle tuber viroid* วัชพืช 18 ชนิดได้แก่ *Amaranthus albus, Amaranthus blitoides, Ambrosia artemisiifolia, Chamomilla recutita, Chenopodium album, Chenopodium murale, Cirsium arvense, Conyza canadensis, Cyperus rotundus, Echinochloa crus-galli, Eragrostis cilianensis, Fumaria officinalis, Galinsoga parviflora, Heliotropium europaeum, Hibiscus trionum, Lolium temulentum, Nicandra physalodes, Portulaca oleracea*

ผลการตรวจศัตรูพืชบนผลมะเขือเทศนำเข้าจากนิวซีแลนด์ (Interception) ในปี 2556 จากจุดกระจายสินค้า จำนวน 2 ครั้ง โดยการตรวจดูภายนอกว่ามีแมลง ไร หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นหรือไม่ รวมทั้งลักษณะอาการของโรคพืชบนผลและขั้วผล โดยวิธี moist chamber และตรวจสอบภายใต้กล้องเพื่อจัดจำแนกชนิด พบโรคเน่าราสีเทาเกิดจากเชื้อรา *Botrytis cinerea* นอกจากนี้ยังพบเศษซากพืช เช่น ใบ และซากแมลงติดมาส่วนผลมะเขือเทศ

2. วิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกราก เจริญมีชีวิต แพร่ระบาด และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ในขั้นตอนจำแนกประเภทศัตรูพืช พบว่าศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย และมีโอกาสติดมากับผลมะเขือเทศสดนำเข้าจานิวซีแลนด์ ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน จำนวน 19 ชนิดจากการวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย และศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทางเศรษฐกิจ พบว่าศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ ไร *Halotydeus destructor*, *Aculops lycopersici*, *Tetranychus ludeni* แมลง *Helicoverpa punctigera, Epiphyas postvittana* ไวรัส *Spinach latent virus* และศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ *Tomato spotted wilt virus* แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis, Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis, Candidatus Liberibacter solanacearum* เชื้อรา *Didymella lycopersici, Galactomyces geotrichum, Gibberella acuminate* แมลง *Macrosiphum euphorbiae, Pseudococcus calceolariae*, *Bactericera cockerelli* ไวรัส *Tomato yellow top virus, Tomato ringspot virus*

3. วิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม เพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด

ผลการวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม สำหรับผลมะเขือเทศสดนำเข้าจากนิวซีแลนด์ ควรกำหนดมาตรการดังนี้ ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ พื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ชนิดต่างๆ (Tephritidae) ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* หรือมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบไวรอยด์และรับรองระบบอย่างเป็นทางการ (system approved by official) ส่วนศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ สามารถใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) เช่นการบริหารจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก การจัดการศัตรูพืชก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวภายในโรงบรรจุสินค้าที่ได้มาตรฐาน โดยผ่านกระบวนการคัดเลือก ล้าง/ทำความสะอาดผลมะเขือเทศ เพื่อกำจัดศัตรูพืชที่ทำลายอยู่บนผิวของผลมะเขือเทศ และการรมยาด้วยเมธิโบรไมด์ (Fumigation) เช่น 32g/m^3 นาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21^{0}C โดยระบุข้อความมาตรการจัดการความเสี่ยงดังกล่าวในใบรับรองสุขอนามัยพืชก่อนการส่งออก และการสุ่มตรวจผลมะเขือเทศก่อนส่งออก ณ ประเทศต้นทาง และเมื่อนำเข้า ณ ด่านตรวจพืชในประเทศไทย หากตรวจพบศัตรูพืชกักกันจะถูกทำลายหรือให้ส่งกลับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

มะเขือเทศ (Tomato, *Solanum lycopersicum*) เป็นพืชในวงศ์โซลานาซีอี้ที่มีความสำคัญอันดับสองรองจากมันฝรั่ง และประเทศที่มีการผลิตมะเขือเทศสูงสุดในโลก คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน รองลงมาคือ อินเดีย และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (FAO, 2011) แหล่งผลิตมะเขือเทศเพื่อการส่งออกของประเทศนิวซีแลนด์ โดยส่วนใหญ่ปลูกสภาพโรงเรือนในเขตเมือง Auckland และ Wailkato ซึ่งสภาพ

ภูมิอากาศส่วนใหญ่ของประเทศ ตั้งอยู่ใกล้กับชายฝั่ง มีแสงสว่าง อากาศอบอุ่น มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง โดยผลมะเขือเทศสดที่ส่งออกมายังประเทศไทยเพื่อบริโภค มีจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ Clarence, Zealand, Westland, Flavourine, Red Delight, Clotida, Mona Lisa และ Campari นำเข้ามาในลักษณะเป็นแบบผลเดี่ยว และแบบพวง ซึ่งมีขั้วผลและลำต้น (MIP, 2008) ผลการศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับผลมะเขือเทศสดนำเข้านำเข้าจานิวซีแลนด์ ในปี 2556 พบโรคเน่าราสีเทาเกิดจากเชื้อรา *Botrytis cinerea* นอกจากนี้ยังพบเศษซากพืช เช่น ใบ และซากแมลงติดมาส่วนผลมะเขือเทศ ผลการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากประเทศต่างๆ พบว่าใช้วิธีการเดียวหรือใช้หลายวิธีร่วมกัน สำหรับศัตรูพืชกักกันความเสี่ยงสูง-ปานกลาง ได้แก่ การรมยา (Fumigation) หรือการฉายรังสี (Irradiation) หรือพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืช (Pest free area) ส่วนศัตรูพืชกักกันความเสี่ยงต่ำใช้การจัดการในแปลงปลูกและก่อนการส่งออก เป็นต้น ผลการวิเคราะห์โอกาสของศัตรูพืช ในการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด และส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจ จำนวน 189 ชนิด ในจำนวนนี้พบว่าไม่มีรายงานในประเทศไทย และสามารถติดมากับผลมะเขือเทศ จำนวน 19 ชนิด ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน จำเป็นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงสำหรับการนำเข้าผลมะเขือเทศสดจากนิวซีแลนด์ โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้ผลมะเขือเทศสดนำเข้าจากนิวซีแลนด์ ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช ซึ่งระบุมาตรการจัดการศัตรูพืชกักกันที่เหมาะสม อาจใช้มาตรการดำเนินการวิธีเดียวหรือหลายๆ วิธีมาปฏิบัติร่วมกัน ได้แก่ การใช้พื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ชนิดต่างๆ (เทฟริติดี้) (Tephritidae) และต้องผลิตในพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* หรือมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบไวรอยด์และรับรองระบบอย่างเป็นทางการ (system approved by official) (DAFF, 2013) หรือใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ (System approach) หรือการรมยา (Fumigation) เพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันลงมาในระดับที่ยอมรับได้

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืช และวัสดุการเกษตร. 2555. สถิติการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์ ปี 2549-2554. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

CABI (CAB International). 2007. Crop Protection Compendium 2007 Edition. (Computer Program). CAB International. Wallingford, UK.

CABI (CAB International). Online. 2012. Crop Protection Compendium. (Computer Program). CAB International. Wallingford, UK.

CFIA (Canadian Food Inspection Agency). 2010. General Import Requirements for Fresh Peppers and Tomatoes from the World. (Online). Available. http://www.inspection.gc.ca/plants/plant-protection/directives/horticulture/d-10-01/eng/1304622464578/1312239593183 (8 June, 2013)

DAFF(Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. 2013. Import condition search. (Online). Available. http://www.aqis.gov.au/icon32/asp/ex_querycontent.asp

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). 2011. FAOSTAT: Tomato Production. (Online). Available. http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx (8 June, 2013).

FAVIR (Fruit and Vegetables Import Requirements). 2012. Tomato (Fruit, or cluster of fruit) from New Zealand into all ports. (Online). Available. http://www.aphis.usda.gov/favir/

MPI (Ministry for Primary Industries). 2008. Pest Risk Analysis information for *Lycopersicon esculentum* fruit from New Zealand. The National Plant Protection Organization of New Zealand.

MPI (Ministry for Primary Industries). 2013. Risk Management Proposal Alternatives to dimethoate to manage the export of fruit fly host commodities: Irradiation of fresh *Capsicum annuum* L. (capsicum) and *Lycopersicon esculentum* L. (tomato) for human consumption from Australia to New Zealand (Online). Available.http://www.biosecurity.govt.nz/files/biosec/consult/rmp-irradiation-of-fresh-capsicum-and-tomatoes.pdf

USDA-APHIS (United States Department of Agriculture-Animal and Plant Health Inspection Service). 2011. Proposed rule. Importation of Tomatoes From the Economic Community of West African States into the Continental United States. Fed. Reg. Vol. 76, No. 148.

USDA-APHIS (United States Department of Agriculture-Animal and Plant Health Inspection Service). 2005. Proposed rule. Importation of Tomatoes From Chile into the United States. Fed. Reg. Vol. 70, No. 245.

USDA-APHIS (United States Department of Agriculture-Animal and Plant Health Inspection Service). 2010. Proposed rule. Importation of Tomatoes with stem from the Republic of Korea into the United States. Fed. Reg. Vol. 76, No. 50.

ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับนำเข้าผลพีชสด จากสหรัฐอเมริกา

Study on Pest Risk Analysis and Pest Risk Assessment on Fresh Peach Fruit Imported from the United States of America

วลัยกร รัตนเดชากุล[1/] มานิตา คงชื่นสิน[2/] พรพิมล อธิปัญญาคม[3/]
วรัญญา มาลี[1/] อลงกต โพธิ์ดี[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]รักษาการผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพีชสดนำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีรายงานศัตรูพืช 215 ชนิด จัดกลุ่มเป็น แมลง 105 ชนิด ไรและแมงมุม 10 ชนิด รา 51 ชนิด แบคทีเรีย 14 ชนิด ไวรัส 17 ชนิด ไส้เดือนฝอย 18 ชนิด ศัตรูพืชของพืชที่มีโอกาสติดเข้ามากับผลพีชสดนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ไอดาโฮ ออริกอน และวอชิงตัน 5 ชนิด ได้แก่ ไร *Tetranychus pacificus* ผีเสื้อ *Anarsia lineatella Epiphyas postvittana Grapholita molesta* รา *Monilinia fructicola* มาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับผลพีชสดนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาการบริหารจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก การจัดการศัตรูพืชที่โรงคัดบรรจุผลไม้ การสุ่มตรวจก่อนส่งออก และมาตรการสุขอนามัยพืชที่ด่านนำเข้า

รหัสการทดลอง 03-04-55-01-01-02-01-55

คำนำ

ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ที่มีผลใช้บังคับตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2551 โดยแบ่งประเภทของพืชออกเป็น 3 ชนิดคือ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม โดยสิ่งต้องห้ามสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) เพื่อทำการวิจัย (2) เพื่อการค้า และ (3) เพื่อกิจการอื่น การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชก่อน โดยปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ในท้ายประกาศดังกล่าวได้กำหนดชนิดพืชและพาหะจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม ในประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฉบับดังกล่าวมีบทเฉพาะกาล เพื่อไม่ให้เกิดกระทบต่อการเกษตร ธุรกิจ และอุตสาหกรรม จึงกำหนดให้สิ่งต้องห้ามตามท้ายประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯที่เคยมีการนำเข้ามาในประเทศไทยในลักษณะเพื่อการค้าก่อนที่ประกาศมีผลใช้บังคับนั้นสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ โดยปฏิบัติตามสถานภาพเดิมก่อนประกาศมีผลใช้บังคับ สหรัฐอเมริกายื่นหนังสือขอผ่อนผันตามบทเฉพาะกาลขออนุญาตนำเข้าผลพืชสดจาก 4 รัฐ ได้แก่ แคลิฟอร์เนีย ไอดาโฮ ออริกอน และวอชิงตัน (USDA, 2007, USDA, 2008) และได้รับอนุญาตให้นำเข้าในสถานภาพสิ่งต้องห้ามที่ได้รับการผ่อนผันตามบทเฉพาะกาล การนำเข้าปฏิบัติตามสถานภาพเดิม การนำเข้ากำหนดให้ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า (import permit) ใบรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary measure) มาพร้อมกับสินค้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพืชสดนำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ไอดาโฮ ออริกอน และวอชิงตัน ผลงานวิจัยทำให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันนำไปกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าและมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพืชจากสหรัฐอเมริกา

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบการดำเนินงานสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (ISPM No.2: Framework for Pest Risk Analysis) (FAO,2007)

2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 11 เรื่องการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านสภาพแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (ISPM No.11 Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks and Modified Organisms (FAO, 2004)

3. คู่มือการฝึกอบรม การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis Training) (IPPC, 2009)

4. ตำรา ฐานข้อมูลศัตรูพืช ผลงานวิจัย เอกสารวิชาการ เอกสารวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของต่างประเทศ

วิธีการ

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืช เช่น สถิตินำเข้า พันธุ์ แหล่งปลูกพืชในสหรัฐอเมริกาเส้นทางและวิธีการขนส่ง

2. สืบค้นรายชื่อและข้อมูลศัตรูพืช พาหะของศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศสหรัฐอเมริกา บันทึกรายละเอียดของศัตรูพืชแต่ละชนิด เช่น ข้อมูลอนุกรมวิธาน แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ทำลายหรืออาศัย

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of Pest Risk Analysis)

รวบรวมข้อมูลศัตรูพืช (pest) และเส้นทางศัตรูพืชเกี่ยวข้องด้านกักกันพืช ศัตรูพืชชนิดใดต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชมาจัดการให้ความเสี่ยงลดลง นำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงปริมาณให้สัมพันธ์กับพื้นที่ของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Assessment)

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization)

2.1.1. จำแนกและจัดกลุ่มศัตรูพืชตามหลักอนุกรมวิธาน ได้แก่ อันดับ วงศ์ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ข้อมูลชีววิทยา แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย เป็นพาหะหรือไม่ จัดกลุ่มแบ่งออกเป็น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย รา และไส้เดือนฝอย บันทึกรายละเอียดข้อมลศัตรูพืชแต่ละชนิด

2.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย ณ เวลาปัจจุบันและอนาคต

2.1.5. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปแนวโน้มความเป็นไปได้ว่าศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทยและมีโอกาสเข้ามากับผลพืชสด อาจตั้งรกราก แพร่กระจายในประเทศไทย (Potential established and spread in PRA area)

ประเมินโอกาสการเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืช ปัจจัยที่ใช้ประเมิน ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตที่เสี่ยงติดเข้ามากับผลพืชสดนำเข้า ทำลายภายในผลหรือภายนอกผล ความยากง่ายในการตรวจพบหรือสังเกตเห็น การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดรอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม และวัตถุประสงค์ของการนำผลพืช

ประเมินโอกาสการตั้งรกรากในประเทศไทย ปัจจัยที่ใช้ประเมิน คือ ข้อมูลชีววิทยา เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวและชนิดของพืชอาหาร/พืชอาศัย การแพร่ขยายพันธุ์ ข้อมูลสภาพแวดล้อมและนิเวศน์วิทยาที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม พาหะ (vector) ซึ่งสนับสนุนการตั้งรกรากและแพร่กระจาย เป็นต้น

ประเมินโอกาสการแพร่กระจายในพื้นที่ของประเทศไทย ปัจจัยที่ใช้ประเมิน ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลพืช หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเองหรืออาศัยพาหะ พาหะมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียง

2.1.6. พิจารณาข้อมูลและสรุปแนวโน้มความเป็นไปได้ว่าศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทยจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นหลังจากศัตรูพืชเข้ามา (Potential economic consequence) ในประเทศไทย

สืบค้นข้อมูลความเสียหายทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นทั้งผลกระทบทางตรงจากศัตรูพืช เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต และผลกระทบทางอ้อม เช่น ต้องเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้สำหรับประเทศไทย

ผลสรุปทำให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์และนิยามของศัตรูพืชกักกัน การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ระดับความเสี่ยงจากผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ความเสี่ยงสูง ความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงต่ำ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management)

สืบค้นมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันของพืชและนำมาประกอบการตัดสินใจว่ามาตรการใดมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับศัตรูพืช

4. สุ่มตัวอย่างผลพืชเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่ติดมากับผล ณ จุดนำเข้าที่ด่านตรวจพืช แหล่งกระจายสินค้า ซุปเปอร์มาเก็ต เก็บสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่ตรวจพบนำมาตรวจในห้องปฏิบัติการ บันทึกข้อมูล

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2554 - กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
ด่านตรวจพืชลาดกระบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร
ศูนย์กระจายสินค้าและขายส่ง สถานที่จำหน่ายผลไม้นำเข้าจากต่างประเทศ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อมูลพืช

พีชหรือท้อ (peach) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Prunus persica* อยู่ในวงศ์ Rosaceae เป็นไม้ผลเขตหนาวเป็นไม้ยืนต้นเขตหนาวผลัดใบ เป็นพืชผสมตัวเอง (self-pollinator) จัดอยู่ในกลุ่ม stone fruit เป็นราชินีของไม้ผลเขตหนาว รองจากแอปเปิ้ล พีชมีถิ่นกำเนิดในประเทศจีนและแพร่พันธุ์ตามทางสายไหมสู่เปอร์เซีย(อิหร่าน) เข้าสู่ยุโรปและอังกฤษ 300-400 ปีก่อนพุทธศักราช จากโปรตุเกตแพร่ไปอเมริกาใต้และอเมริกาเหนือ และแคนาดาตอนใต้ ผู้ผลิตพีชที่สำคัญของโลกเรียงตามลำดับ คือ จีน อิตาลี สหรัฐอเมริกา สเปน กรีซ ฝรั่งเศส ตุรกี อิหร่าน ชิลี และอาร์เจนติน่า ลักษณะโดยทั่วไปต้นพีชมีขนาดค่อนข้างเล็ก ทรงต้นเป็นพุ่มแจ้ ดอกสีชมพูหรือขาวแล้วแต่ชนิดหรือพันธุ์ พีชต้องการอุณหภูมิต่ำ (Chilling requirement) ในช่วงฤดูหนาว

แหล่งปลูกพีชในสหรัฐอเมริกามี ๒๓ รัฐ ดังนี้ ได้แก่ อลาบามา อาร์คันซอ แคลิฟอร์เนีย (Freestone และ Clingstone) โคโลราโด คอนเนตทิคัต จอร์เจีย ไอดาโฮ อิลลินอยส์ แมรี่แลนด์ แมสซาชูเซต มิชิแกน มิสซูรี นิวเจอร์ซีย์ นิวยอร์ก นอร์ทแคโรไลนา โอไฮโอ เพนซิลวาเนีย เซาส์แคโรไลนา เท็กซัส ยูทาห์ วอชิงตัน และเวสต์วอร์จิเนีย แคลิฟอร์เนียมีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดและให้

ผลผลิตสูงสุดช่วงเวลาเก็บเกี่ยว รัฐแคลิฟอร์เนีย เมือง Freeystone กรกฎาคม ถึง กันยายน เมือง Clingstone เมษายน ถึง ตุลาคม

พีชต้องการอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาวต่ำสุดเฉลี่ย 12 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 50-60 วัน พันธุ์พีช low chill cultivar ต้องการอุณหภูมิต่ำช่วงหนาวไม่เกิน 200 ชั่วโมง พื้นที่สูงของประเทศไทยปลูกพีชได้สำเร็จ พื้นที่ปลูกประมาณ 650 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 80 ตันต่อปี แหล่งปลูกพีชที่สำคัญของมูลนิธิโครงการหลวง คือ ในพื้นที่รับผิดชอบของสถานีวิจัยอ่างขาง สถานีวิจัยอินทนนท์ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ปูนหลวง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2555 โครงการหลวงผลิตพีช 35 ตัน (อภิชาติและศุภวรรณ์, 2552; อุณารุจ, 2555; สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2556) พันธุ์ที่เป็นการค้ามีเนื้อเหลืองและปลูกเพื่อทานสด พันธุ์พีชที่สำคัญในประเทศไทย

1. Earli grande: เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าเกือบทั้งหมดของพื้นที่ปลูกทั้งหมดในประเทศ เนื่องจากการติดผลดี คุณภาพผลดีและมีรสชาติดี สามารถเก็บเกี่ยวได้ในเดือนเมษายน
2. Florda belle: เป็นพันธุ์ที่ปลูกกันไม่มากนัก เนื่องจากติดผลยาก
3. Flordasum: เป็นพันธุ์ที่ปลูกกันไม่มากนักเนื่องจากผลมีขนาดค่อนข้างเล็ก ผลมีลักษณะคล้ายพันธุ์ Earli grande
4. Tropic Beauty: เป็นพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้มีคุณภาพดีขึ้นและสามารถเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดีในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย (subtropical climate)

ศัตรูพีชที่มีรายงานในไทย

โรคใบรู (Shot hole) เกิดจากเชื้อรา *Stigmina carpophilla* ลักษณะอาการเป็นจุดสีน้ำตาลบนใบ ขอบแผลมีสีเข้ม จุดมักหลุดทำให้เป็นรู แพร่ระบาดได้ดีในสภาพชื้นฝนตก จึงพบการระบาดของโรคนี้มากในฤดูฝน การป้องกันกำจัดควรเน้นการป้องกันก่อนที่โนคจะระบาด

โรคใบรู (Bacterial shot hole) จากเชื้อแบคทีเรีย Xanthomonas campestris pv. Pruni (E.F. Sm. Dows.) ลักษณะอาการเป็นจุดชุ่มน้ำบนใบต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และหลุดทำให้เป็นรูคล้ายแมลงกัดกิน อาการที่เกิดบนกิ่งมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อสีเขียวเข้ ขนานไปตามความยาวของกิ่งต่อมาจะมีสีแกมน้ำตาลและมักยุบตัวลง ป้องกันกำจัดได้โดยการฉีดพ่นสารประกอบทองแดง เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์

โรคราสนิม (Rust) เกิดจากเชื้อรา *Tranzschelia discolor* ลักษณะเป็นจุดเหลืองกระจายทั่วไปด้านใต้ใบมีกลุ่มราสนิมเกิดมากมาย จุดสีสนิมมักแตกออกและมีลักษณะคล้ายฝุ่นสีน้ำตาลแพร่กระจายรอบแผล จุดสีสนิมเมื่อเชื่อมกันจะทำให้แห้งเป็นจุดแห้งตาย ลักษณะอาการบนกิ่งจะเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มเกิดกระจายบนกิ่ง ต่อมาจะสร้างกลุ่มสปอร์สีสนิมบนแผลที่แตก ส่วนบนผลจะเป็นจุดนูนสีน้ำตาลเชื่อมกันรูปร่างไม่แน่นอน เชื้อราจะพักตัวในกิ่งและใบที่ตายแล้วและแพร่ระบาดเข้าทำลายต้นพีชในสภาพอากาศที่ร้อนและมีความชื้นสูง ป้องกันกำจัดฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดรา

โรคราแป้ง (Powdery mildew) เกิดจากเชื้อรา *Sphaerotheca pannosa*., *Oidium* sp. ลักษณะอาการเกิดที่ใบและยอดอ่อน ปรากฏเป็นสีม่วงจำนวนมาก ต่อมาจะเกิดเชื้อราสีขาวและใบจะชะงักการเจริญเติบโต ขนาดไม่สม่ำเสมอ ใบหงิกงอ สร้างสปอร์แพร่ระบาดทางลม ป้องกันกำจัดได้ด้วยการพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราระยะแตกใบอ่อนด้วยกำมะถัน หรือสารดูดซึมชนิดใหม่

แมลงวันผลไม้ ป้องกันด้วยการห่อผล กับดักฟีโรโมนหรือเหยื่อพิษด้วยโปรตีนออโดไลเลทผสมสารกำจัดแมลงแมลงอื่นๆ เช่น เพลี้ยอ่อน ไรแดง หนอนกินดอกและผล ป้องกันด้วยสารเคมีพ่นเมื่อพบการระบาด

มาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าผลพืชสดของต่างประเทศ

นิวซีแลนด์ ต้องมีการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก *Conotrachelus nenuphar, Maconellicoccus hirsutus,* peach latent mosaic viroid กำจัด *Drosophila suzukii* ก่อนส่งออก

แคนาดา ผลพืชต้องปราศจาก *Cydia molesta* มีระบบการจัดการ system approach หรือผ่านการกำจัดศัตรูพืช

ไต้หวัน ผลพืชต้องปราศจาก *Anarsia ineatella , Conotracherlus nenuphar, Cydia pomonella, Erwinia amylovora, Rhagoletis pomonella, Tetranychus pacificus, Ceratitis capitata* มีใบรับรองสุขอนามัยพืช ผลพืชต้องปลอดจาก *Anarsia lineatella* (peach twig borer) *Conotracherlus nenuphar* (plum curculio) *Cydia pomonella* (codling moth) *Erwinia amylovora* (fire blight) *Rhagoletis pomonella* (apple maggot) *Tetranychus pacificus* (Pacific spider mite) *Ceratitis capitata* (Mediterranean fruit fly) หรือต้องทำการกำจัดศัตรูพืชและระบุในใบรับรองสุขอนามัยพืช (Crisosto and Kader, 2004)

สหภาพยุโรป การนำเข้าพืชจากบราซิล ผลพืชต้องสุ่มตรวจ มีใบรับรองสุขอนามัยพืช และข้อความพิเศษเกี่ยวกับการเพาะปลูก การกำจัด บราซิลต้องแจ้ง DDIV ล่วงหน้าเมื่อขนส่งสินค้าไปยุโรป

แคนาดา มลรัฐบริติชโคลอมเบีย (British Columbia) มีใบรับรองสุขอนามัยพืชระบุว่าปลอดจาก *Cydia molesta* (Oriental fruit moth) และระบุข้อความเพิ่มเติมว่า “the fruit in the shipment were produced and inspected in accordance with the “systems approach guidelines” agreed to by APHIS and the CFIA” (Crisosto and Kader, 2004)

เม็กซิโก มีระบบจัดการศัตรูพืชกักกันแบบ system approach รับรองการปลอดจาก *Cydia molesta Conotracherlus nenuphar* (plum curculio), *Rhagoletis pomonella* และแมลงวันผลไม้วงศ์ Tephritidae (Crisosto and Kader, 2004)

ออสเตรเลีย มีระบบจัดการศัตรูพืชกักกัน peach twig borer แบบ systems approach ผลพืช ส่งออกไปที่รัฐเวสเทริน์ออสเตรเลียต้องมาจากพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ หรือมาจากพื้นที่ปลูกที่มีการปรากฏของ *Grapholita molesta* (Oriental fruit moth) ระดับต่ำ (low pest prevalence) ต้องผ่าตรวจผลไม้ในโรงคัดบรรจุเพื่อตรวจหา *Grapholita packardi* Zeller (cherry fruitworm) *Grapholita prunivora* (lesser apple fruitworm) ผลไม้พื้นที่ต้องมาจากพื้นที่ปลอด *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (apple maggot) รมด้วยสารเมทิลโบร์ไมด์ในสภาพบรรยากาศปกติเพื่อจัดการความเสี่ยง *Grapholita molesta* อัตรา 32 กรัม/ลบ.ม ที่อุณหภูมิเนื้อผลไม้ 21 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า หรือรมที่อัตรา 40 กรัม/ลบ.ม ที่อุณหภูมิเนื้อผลไม้ 16 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า อัตรา 40 กรัม/ลบ.ม ที่อุณหภูมิเนื้อผลไม้ 10 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า มีใบอนุญาตนำเข้า มีใบรับรองสุขอนามัยพืช ระบุหมายตู้ขนส่ง เลขผนึก เลขทะเบียนสวนหรือหมายเลขแปลงปลูก (block number) เลขทะเบียนโรงคัดบรรจุ และระบุข้อความเพิ่มเติมว่า “ *the fruit in this consignment have been produced in <state> in accordance with the conditions governing the entry of fresh stone fruit from the USA to Australia*” “*the fruit in this*

consignment have been produced and packed in <county/area> that is free of apple maggot (Rhagoletis pomonella)" (DAFF, 2010)

<u>อินเดีย</u> ผลพืชต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้ ต้องปลอดจาก *Cydia molesta Lymantria dispar* (gypsy moth) *Ceratitis capitata Cydia inopinata* (manchurian fruit moth) *Cydia packardi* (cherry fruitworm) *Cydia prunivora* (plum moth) *Rhagoletis* spp. (Mexican fruitflies) *Carposina niponenosis* (peach fruit moth) *Bactrocera tryoni* (Queensland fruit fly) หรือ ต้องมาจากพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* และ *Rhagoletis* spp หรือรมสารเมทิลโบร์ไมด์ อัตรา 32 กรัม/ลบ.ม ที่อุณหภูมิเนื้อผลไม้ 21 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า เพื่อกำจัด *Ceratitis capitata* และ *Rhagoletis* spp หรือ หรือความเย็นกำจัด *Ceratitis capitata* และ *Rhagoletis* spp ก่อนส่งออก ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า นาน ติดต่อกัน 10 วัน หรือที่อุณหภูมิ 0.55 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่านานติดต่อกัน 11 วัน หรือที่อุณหภูมิ 1.1 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า นาน ติดต่อกัน 12 วัน และระหว่างการขนส่งผลไม้ต้องเก็บในห้องเย็นอุณหภูมิต่ำ

ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน

***Tetranychus pacificus* (McGregor, 1919) Pacific spider mite [Acari: Tetranychidae]**

วางไข่ใต้ใบ ระยะไข่ 4–6 วัน ตัวมีสีเหลืองอมเขียว ขนาดความยาว 0.25-0.5 ม.ม. มีอายุยาว 1-3 สัปดาห์ พักตัวในฤดูหนาว การทำลายโดยดูดกินเซลล์ใบและคลอโรพลาสทำลายการสังเคราะห์แสงของพืชทำให้ผลมีขนาดเล็ก สกุล Tetranychus สืบพันธ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การจำแนกชนิด ใช้ genitalia ไรตัวผู้ ในสภาพอากาศร้อนและแห้งประชากรไรหนาแน่นและเพิ่มมากขึ้น ทำให้พบบนผลได้ การแพร่กระจายโดยการเดิน/คลาน (crawiling) ปลิวไปกับกระแสลม ไรสามารถพัฒนาให้ต้านทานสารเคมี มีชีวิตรอดที่อุณหภูมิต่ำกว่าศูนย์องศาเซลเซียส โอกาสรอดชีวิตระหว่างการขนส่งสูง ดังนั้น ระยะ juvenile (nymphal) และเต็มวัย จึงมีความเสี่ยงในการเข้ามากับผลพืชสด มีรายงานการตรวจพบที่ด่านตรวจพืชของนิวซีแลนด์มาแล้ว พืชอาศัย เช่น แอปเปิล มัลเบอรรี่ stone fruit แบลคเบอรี่ เมลอน องุ่น แตงโม สะตรอเบอรี่ การจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก การจัดการศัตรูพืชที่โรงคัดบรรจุผลไม้ คัดทิ้งผลที่มีร่องรอยการทำลาย การปัดด้วยแปรงอ่อนๆ การสุ่มตรวจก่อนส่งออกสามารถจัดการความเสี่ยงได้ การตั้งรกราก แพร่กระจายในประเทศไทยมีโอกาสได้ที่ภาคเหนือพื้นที่ปลูกพืชอาศัย เช่น สะตรอเบอรี่ องุ่น แตงความเสี่ยงต่ำ-ปานกลาง

***Anarsia lineatella* Zeller, 1839 Peach twig borer [Lepidoptera: Gelechiidae]**

เป็นศัตรูพืชสำคัญในอเมริกาเหนือ ยุโรป เอเชีย แอฟริกาเหนือ ผีเสื้อวางไข่ที่กิ่ง ใบ ผลหนอนกินยอด ดอกตูมเจาะกินในผล ในฤดูหนาวหนอนพักตัวบนต้นพืช เข้าดักแด้ที่บริเวณก้านผลไข่รูปทรงรี สีเหลืองหรือเหลืองอมส้ม หนอนมีหัวสีดำ ลำตัวสีน้ำตาลแดงตาดด้วยแถบสีขาว ความยาวเมื่อโตเต็มที่ 12 ม.ม. ตัวเต็มวัยปีกสีเทา เมื่อกางปีกมีความกว้าง 14-16 ม.ม. ที่รัฐแคลิฟอร์เนียพบการระบาดในแอปริคอท เนคทารีน พีช และพลัม การตั้งรกรากมีโอกาสเป็นไปได้น้อย หนอนเจาะเข้าทางขั้วผล และออกมาเข้าดักแด้ทางด้านล้างก้านผล ระยะไข่ หนอน และดักแด้จึงมีความเสี่ยงในการเข้ามากับผลพืชสด มีความเสี่ยงในการเข้ามากับผลพืชสด สังเกตเห็นอาการทำลายชัดด้วยตา การจัดการศัตรูพืชทำด้วยการคัดทิ้งผลที่ถูกทำลายช่วงการเก็บเกี่ยวในแปลงปลูกและโรงคัดบรรจุผลไม้ การสุ่มตรวจก่อนส่งออกสามารถจัดการความเสี่ยงได้ ความเสี่ยง ต่ำ

***Grapholita molesta* (Busck, 1916) Oriental fruit moth [Lepidoptera: Tortricidae]**

ผีเสื้อขนาดเล็กปีกสีเทา ความยาว 6 ม.ม. กางปีก 1.3 ม.ม. วางไข่บนใบ ยอดที่แตกใหม่ ผลไข่มีสีขาวขนาด 0.7 ม.ม. หนอนมี 4-5 วัย หนอนฟักใหม่มีความยาว 1.5 ม.ม. เมื่อโตเต็มที่ยาว 12 ม.ม. ดักแด้สีน้ำตาล ในฤดูหนาวหนอนวัยสุดท้ายพักตัวในดิน เปลือกไม้ หรือผลไม้หล่นตามดิน ระยะหนอนกินยอดผลอ่อน และผลสุก สังเกตุเห็นรอยเจาะเข้าที่ขั้วผล ผีเสื้อบินได้ไกล 25 เมตร พืชอาหารจำกัด ได้แก่ stone fruit Hazel nut oak ทับทิม การตั้งรกรากมีโอกาสเป็นไปได้น้อย ระยะไข่และหนอนมีความเสี่ยงเข้ามากับผลพืชสด แต่สังเกตเห็นไข่และอาการทำลายชัดด้วยตา การจัดการศัตรูพืชทำด้วยการคัดทิ้งผลที่ถูกทำลายช่วงการเก็บเกี่ยวในแปลงปลูกและโรงคัดบรรจุผลไม้ การสุ่มตรวจก่อนส่งออกสามารถจัดการความเสี่ยงได้ ความเสี่ยงต่ำ

***Epiphyas postvittana* (Walker, 1863) Light brown apple moth [Lepidoptera: Tortricidae]**

ผีเสื้อวางไข่บนใบ ครั้งละ 2 - 170 ฟอง ไข่ขนาด 0.84 - 0.95 ม.ม. ระยะไข่ 5 - 30วันขึ้นกับอุณหภูมิ หนอนมี 6 ระยะ หนอนลำตัวสีเขียว หัวสีน้ำตาล ดักแด้ยาว10 -15 ม.ม. ผีเสื้อมีปีกสีน้ำตาลเหลืองมีแต้มดำบนปลายปีกคู่หน้า เมื่อกางปีกกว้าง 10 ม.ม. ตลอดชีวิตเพศเมียวางไข่ 300 - 1500 ฟอง พืชอาหารมากกว่า 500 ชนิด 363 สกุล 121 วงศ์ พืชอาหาร เช่น แอปเปิล สาลี่ องุ่น ส้ม มะม่วง กีวี แตงกวา พริก ข้าวโพด *Brassica* sp (กะหล่ำ บล็อกโคลี่ ดอกกะหล่ำ) กุหลาบ กล้วยไม้ ไม้ประดับ เช่น เบญจมาส ลิลลี่ แมลงมีถิ่นกำเนิดในออสเตรเลีย ไข่ที่ใบและผล หนอนทำลายตา ใบ ยอด และผลกัดกินที่ผิวเปลือกบางครั้งเข้าทำลายในผล พบการระบาดที่มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ชอบสภาพแวดล้อมอุ่นและชื้น รัฐแคลิฟอร์เนีย มีมาตรการควบคุมการแพร่กระจายเป็นทางการและประกาศกำหนดเขตพื้นที่กักกัน (quarantine area) สหรัฐอเมริกาห้ามส่งออกผลพืชจากแหล่งที่มีการระบาด แมลงมีโอกาสเข้ามากับผลพืช พบพืชอาหาร การตั้งรกราก แพร่กระจาย ความเสี่ยง ปานกลาง

***Monilinia fructicola* (Winter) Honey, brown rot disease (teleomorph)**

เชื้อราทำลายพืช แอปเปิล สาลี่ โลควัอต แบลคเบอรี่ ระบาดในอเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ เอเชีย (จีน ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน เยเมน อินเดีย) ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อเมริกากลางและแคริบเบียน อเมริกาใต้ ยุโรป เชื้อเข้าทำลายในสภาพที่มีความชื้นสูงและอากาศเย็น Conidia งอกที่อุณหภูมิ 0-35 องศาเซลเซียส และไม่งอกที่อุณหภูมิสูงเกิน 38 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสม 15-30 องศาเซลเซียส เชื้อเข้าทำลายผล 2 ระยะ blossom blight phase และ fruit rot phase การบริหารจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก การทำความสะอาดแปลงและการใช้สารป้องกันกำจัดรา และการกำจัดผลแห้งหล่นใต้ต้นการตรวจผลที่แสดงอาการของโรคเชื้อยังเล็ดรอดได้ การตั้งรกราก แพร่กระจาย พบพืชอาหารที่เหมาะสมยาก ความเสี่ยง ต่ำ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสเข้ามากับผลพืชนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา 5 ชนิด ได้แก่ ไร *Tetranychus pacificus* ผีเสื้อ *Anarsia lineatella Epiphyas postvittana Grapholita molesta* และรา *Monilinia fructicola* มาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับผลพืชสดนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา (1) สวนพืชส่งออกต้องขึ้นทะเบียนและได้รับการรับรองจากหน่วยงานของรัฐ มีการทำความสะอาดแปลงและแผนการบริหารจัดการศัตรูพืชตลอดปี (2) โรงคัดบรรจุผลไม้ต้องได้รับการขึ้นทะเบียนโดยหน่วยงานรัฐ (3) มีระบบจัดการกับผลไม้ในโรงคัดบรรจุผลไม้คัดทิ้งผลที่มีศัตรูพืชหรือรอย

การทำลาย (4) สุ่มตัวอย่างผลพืชเพื่อตรวจหาศัตรูพืชก่อนส่งออกและที่ด่านนำเข้า (5) ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและมีใบอนุญาตนำเข้า

เอกสารอ้างอิง

พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 (คัดจากราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนที่ 40 ก วันที่ 1 มีนาคม 2551).

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช ศัตรูพืช หรือพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. ๒๕๐๗ (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๓๙ (คัดจากราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนพิเศษ 167 ง วันที่ 20 ตุลาคม 2551).

อุณารุจ ปุญประกอบ. 2555. พืชของมูลนิธิโครงการหลวง.วารสารโครงการหลวง. 16 (1) :42-46

CABI (CAB International). 2012. Crop protection Compendium 2012. Willingford, UK; CAB International

CFIA (Canadian Forestry Inspection Agency). 2013. *Grapholita molesta* (Oriental Fruit Moth) - Fact Sheet. Canadian Forestry Inspection Agency. Canada.
http://www.inspection.gc.ca/plants/plant-protection/insects/oriental-fruit-moth/fact-sheet/eng/1326379318439/1326379457330

Crisosto and Kader, 2004. Plum and Fresh Prune. Pomology Department, University of California, Davis, California USA. http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/112plum.pdf

DAFF, 2010. Final import risk analysis report for fresh stone fruit from California, Idaho, Oregon and Washington. Biosecurity Australia, Department of Foresty and Fisheries, Australia 308 pp.

FAO, 2004. Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms, 2004. Revision of ISPM No. 11, FAO, Rome.

FAO, 2007. Guidelines for pest risk analysis. Revision of ISPM No. 2: FAO, Rome.

IHS Fresh Fruit/Vegetables. 2010. Peach/Nectarine, *Prunus persica*, *P.persica* var. *nucipersica* from the United States of America – State of California (Biosecurity Act 1993). (สืบค้นพฤษภาคม 2556) https://law.resource.org/pub/nz/ibr/nzs.bio.peach.nectarine.us.ca.2010.pdf

IPPC, 2009. Training material on pest risk analysis based on IPPC standards. Internation Plant Proteoction Convention (IPPC) Secretariat. https://www.ippc.int/

Lewis, C and Hodges, A.. 2013. Light brown apple moth. University of Florida. [Access February 2014] http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/moths/light_brown_apple_moth.htm

ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับผลองุ่นสด นำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย

Study on Efficiency of Phytosanitary Measure for The Importation of Table Grape from Australia

วรัญญา มาลี[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] ปรียพรรณ พงศาพิชญ์[1/]
พรพิมล อธิปัญญาคม[2/] ชมัยพร บัวมาศ[3/] ดาราพร รินทะรักษ์[3/]
ศิริพร ซึงสนธิพร[4/] อิทธิพล บรรณาการ[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[4/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับผลองุ่นสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ด่านตรวจพืชลาดกระบัง ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงกันยายน 2556 เพื่อประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชที่บังคับใช้สำหรับการนำเข้าผลองุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลียในปัจจุบัน จากข้อมูลการนำเข้าพบว่าองุ่นที่นำเข้ามาจากแปลงปลูกในเขตซันเรเซีย (Sunraysia district) ของรัฐวิกตอเรียและรัฐนิวเซาท์เวล ซึ่งอยู่ในเขตปลอดแมลงวันผลไม้ และจากแปลงปลูกในรัฐวิกตอเรียและนิวเซาท์เวลนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ที่กำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น (cold treatment) ระหว่างการขนส่งทางเรือ ผลการตรวจสอบศัตรูพืช ณ ด่านตรวจพืชที่นำเข้าไม่พบศัตรูพืชกักกันมีชีวิต แต่พบหอยแมลงไม่มีชีวิต ได้แก่ เพลี้ยแป้งระยะตัวอ่อน ตัวเต็มวัย และกลุ่มไข่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Pseudococcus* sp. และ *P. longispinus* แมลงในอันดับ Diptera ระยะหนอน ซึ่งไม่ใช่แมลงในวงศ์ Tephritidae แมลงหางหนีบ และ ตัวอ่อนแมลงสาบ พบแมลงมีชีวิต ได้แก่ ด้วง *Dicranolaius bellulus* ซึ่งเป็นแมลงห้ำ นอกจากนี้ยังพบองุ่นที่มีอาการผลเน่าเกิดจากเชื้อรา *Botrytis* sp และเมล็ดวัชพืชติดมากับพวงองุ่น ผลการศึกษาไม่พบศัตรูพืชกักกันที่มีชีวิตติดมากับผลองุ่นนำเข้าแสดงให้เห็นว่ามาตรการสุขอนามัยพืชที่บังคับใช้ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพในการป้องกันมิให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาในประเทศไทยได้ อย่างไรก็ตามควรมีการเฝ้าระวังโดยการตรวจนำเข้าอย่างเข้มงวดและบันทึกข้อมูลไว้เป็นหลักฐานเนื่องจากมีการตรวจพบเมล็ดวัชพืชและแมลงมีชีวิตแม้ว่าจะไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน

รหัสการทดลอง 03-04-55-01-02-01-01-55

คำนำ

องุ่น (grape) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vitis vinifera* L. จัดอยู่ในวงศ์ Vitaceae ประเทศไทยมีการนำเข้าผลองุ่นสดจากหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย จีน และเปรู เป็นต้น จากสถิติการนำเข้าพบว่าปี 2551-2554 ประเทศไทยมีการนำเข้าองุ่นสดปริมาณ 26,916-57,897 ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,465-2,173 ล้านบาทต่อปี สำหรับการนำเข้าผลองุ่นสดจากออสเตรเลีย ในปี 2551-2554 พบว่ามีปริมาณนำเข้าประมาณ 2.8-8.0 พันตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 194-438 ล้านบาทต่อปี (กรมศุลกากร, 2556) ผลองุ่นสดจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 สำหรับการนำเข้าผลองุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลียในปัจจุบัน ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554 ลงวันที่ 5 เมษายน 2554 ซึ่งลงประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 128 ตอนพิเศษ 53 ง เมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม 2554 ซึ่งในเงื่อนไขการนำเข้าดังกล่าวได้กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่สำคัญที่ประเทศผู้ส่งออกต้องปฏิบัติก่อนการส่งออกคือ ต้องจัดการความเสี่ยงแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *Ceratitis capitata* และ *Bactrocera tryoni* โดยกำหนดให้องุ่นต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ หรือหากเป็นองุ่นจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงผลไม้จากรัฐนิวเซาท์เวลส์ ควีนส์แลนด์ เซาท์ออสเตรเลีย วิกตอเรีย และเวสเทิร์นออสเตรเลีย จะต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในองุ่นด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น (cold treatment) ก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง นอกจากนี้ยังมีมาตรการอื่นที่สนับสนุนการปฏิบัติงาน เช่น การจดทะเบียนสวน จดทะเบียนโรงคัดบรรจุสินค้า และการตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก เป็นต้น แต่เนื่องจากยังไม่เคยมีการศึกษาผลของมาตรการสุขอนามัยพืชภายหลังการบังคับใช้ ว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันและควบคุมมิให้มีศัตรูพืชกักกันติดมากับสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ จึงได้ดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพของมาตรการสุขอนามัยพืชกับผลองุ่นสดนำเข้าจากออสเตรเลียเพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ยืนยันหรือทบทวน ปรับปรุงแก้ไขมาตรการสุขอนามัยพืชให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลองุ่นนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น
4. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา สารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและแยกเชื้อ เป็นต้น
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์
6. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลองุ่นนำเข้าจากออสเตรเลีย ได้แก่ ชนิด สายพันธุ์ ปริมาณ/จำนวน ช่วงหรือระยะเวลาในการผลิต เก็บเกี่ยวและนำข้า เส้นทางและวิธีการขนส่ง และมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้า

2. สุ่มเก็บตัวอย่างผลองุ่นสดนำเข้าพืชร่วมกับพนักงานเจ้าหน้าที่กักพืช ณ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า และ/หรือ จุดกระจายสินค้า เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับส่วนของพืชนำเข้า โดยดำเนินการดังนี้

สุ่มตัวอย่างผลองุ่นสดนำเข้าดังนี้ (1) นำเข้าจำนวนน้อยกว่า 1,000 พวง สุ่มตัวอย่างจำนวน 450 พวง หรือทั้งหมด (2) นำเข้าจำนวนเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 พวง สุ่มตัวอย่างจำนวน 600 พวง (จำนวนการสุ่มตัวอย่างอ้างอิงจาก Whyte, 2009 และประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554)

3. ตรวจสอบศัตรูพืชจากตัวอย่างองุ่นนำเข้าว่ามีศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน หรือพาหะ ติดมากับองุ่นนำเข้าหรือไม่ และนำไปตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการโดยดำเนินการดังนี้

- ตรวจสอบศัตรูพืชภายนอกด้วยตาเปล่า
- หากพบแมลง ไรและสัตว์ศัตรูพืช เช่น หอย จำแนกประเภทศัตรูพืชและจำแนกกลุ่มของแมลง โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) หรือส่งจำแนกชนิด
- นำชิ้นส่วนพืชไปแยกหาสาเหตุโรคพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น แยกบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม ทดสอบการเกิดโรค จำแนกชนิดโดยทางชีวเคมี ELISA, PCR

4. สรุปผลและเขียนรายงาน

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2554-กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ด่านตรวจพืชลาดกระบัง และด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ข้อมูลองุ่นนำเข้าจากออสเตรเลีย

ผลการรวบรวมข้อมูลองุ่นนำเข้าจากออสเตรเลีย ได้แก่ พันธุ์ แหล่งปลูก ฤดูเก็บเกี่ยว สถิติการนำเข้า และมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดสำหรับการนำเข้าองุ่นจากออสเตรเลีย พบว่าพันธุ์องุ่นที่ปลูกในออสเตรเลียมีทั้งพันธุ์ปลูกสำหรับทำไวน์และรับประทานสด พันธุ์รับประทานสดที่ส่งออก เช่น องุ่นเขียว (green grapes) พันธุ์ Menindee Seedless, Thompson Seedless, Calmeria. O'Hanez องุ่นแดง (red grapes) พันธุ์ Crimpson seedless, Flame seedless, Ralli, Red Globe Seedless และ องุ่นดำ (blue/black grapes) พันธุ์ Autumn Royal, Midnight Beauty โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ นอร์เทิร์นเทร์ริทอรี (Northern Territory), นอร์เทิร์นควีนส์แลนด์ (Northern Queensland), เซาท์เทิร์น วิกตอเรีย (Southern Victoria) และ เวสเทิร์นออสเตรเลีย (Western Australia) สำหรับฤดูเก็บเกี่ยวองุ่นรับประทานสด เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-พฤษภาคม ของปีถัดไป

ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ (ตารางที่ 1) จากสถิติการนำเข้า ปี 2555 ประเทศไทยนำเข้าผลองุ่นสดจากออสเตรเลีย ระหว่างเดือนมกราคม-กรกฎาคม โดยมีปริมาณการนำเข้าประมาณ 2,807.6 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 188.4 ล้านบาท และปี 2556 นำเข้าระหว่างเดือนมกราคม-กรกฎาคม ปริมาณการนำเข้าประมาณ 5,164.0 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 355.5 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2556)

ผลองุ่นสดนำเข้าจากออสเตรเลียได้รับอนุญาตการให้นำเข้าประเทศไทยได้โดยต้องปฏิบัติตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554 ซึ่งอนุญาตให้นำเข้าองุ่นจากจากพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ และรัฐนิวเซาท์เวลส์ ควีนส์แลนด์ เซาท์ออสเตรเลีย วิกตอเรีย และเวสเทิร์นออสเตรเลีย โดยกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่สำคัญคือ ต้องจัดการความเสี่ยงแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *C. capitata* และ *B. tryoni* โดยองุ่นจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงผลไม้ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในองุ่นด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง และมีมาตรการอื่นสนับสนุนการปฏิบัติงาน เช่น การจดทะเบียนสวน จดทะเบียนโรงบรรจุสินค้า การตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมากับสินค้า เป็นต้น สำหรับศัตรูพืชกักกันมีทั้งหมด 47 ชนิด เป็นแมลง 19 ชนิด ไร 10 ชนิด แมงมุม 1 ชนิด หอย 1 ชนิด รา 8 ชนิด แบคทีเรีย 1 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และไวรอยด์ 1 ชนิด (ตารางที่ 2)

2. การสุ่มองุ่นนำเข้าเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชและผลการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืช

ปี 2555 สุ่มผลองุ่นสดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน พันธุ์ที่นำเข้าได้แก่ Crimson seedless, Midnight beauty และ Thompson seedless นำเข้าจากแหล่งปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ในรัฐวิกตอเรียและนิวเซาท์เวล กำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นระหว่างการขนส่งทางเรือ นำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง และด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ

<u>การสุ่มองุ่นนำเข้าเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชและผลการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืช</u>

การตรวจศัตรูพืชในองุ่นนำเข้าดำเนินการ ณ ด่านตรวจพืช และส่งตัวอย่างแมลงเพื่อจำแนกชนิดที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

- เดือนมีนาคม 2555 สุ่มตรวจสอบศัตรูพืช 2 ครั้ง เป็นองุ่นที่มาจากแปลงปลูกในรัฐวิกตอเรียนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ กำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นระหว่างการขนส่ง ขนส่งทางเรือและนำเข้าทางด่านตรวจพืชลาดกระบัง และด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ปริมาณองุ่นนำเข้า 19,200 และ 15,708 กิโลกรัม ตามลำดับ พันธุ์ที่นำเข้า ได้แก่ Crimson seedless, Midnight beauty และ Thompson seedless ผลการสุ่มตัวอย่างองุ่นนำเข้าเพื่อตรวจสอบศัตรูพืช <u>ครั้งที่ 1</u> พบซากเพลี้ยแป้งและถุงไข่ที่ฝ่อแล้ว ซากจิ้งหรีด เมล็ดวัชพืช และอาการผลเน่า <u>ครั้งที่ 2</u> พบซากเพลี้ยแป้ง ซากแมลงหางหนีบ ซากสิ่งมีชีวิตคล้ายไรแต่มีขนาดใหญ่ หอยทาก อาการผลเน่าซึ่งมีซากหนอนของแมลงในอันดับ Diptera จำนวนมากอยู่ภายในผล พบเมล็ดวัชพืช และร่องรอยการทำลายของศัตรูพืชบนผลองุ่น ผลการตรวจในห้องปฏิบัติการทราบว่า อาการผลเน่าเกิดจาก เชื้อรา *Botrytis* sp. การส่งซากเพลี้ยแป้งจำแนกชนิดทราบชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Pseudococcus* sp. วงศ์ Pseudococcidae. และซากหนอนของแมลงในอันดับ Diptera ไม่ใช่หนอนแมลงวันผลไม้วงศ์ Tephritidae ส่วนเมล็ดวัชพืชได้ส่งตัวอย่างให้นักวิชาการด้านวัชพืชทั้งในและต่างประเทศตรวจจำแนกไม่สามารถจำแนกชนิดได้เนื่องจากไม่มีตัวอย่างเทียบเคียงและบางตัวอย่างที่พบเมล็ดวัชพืชไม่สมบูรณ์

- เดือนพฤษภาคม 2555 สุ่มตรวจสอบศัตรูพืช 1 ครั้ง เป็นองุ่นที่มาจากแหล่งปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ในรัฐวิกตอเรีย ขนส่งทางเรือและนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ ปริมาณ

นำเข้ารวม 16,416 กิโลกรัม กำจัดแมลงวันผลไม้ในอุ่นด้วยวิธี cold treatment พบซากแมลงและแมงมุมติดมากับอุ่นนำเข้า

- เดือนมิถุนายน 2555 สุ่มตรวจสอบศัตรูพืช 2 ครั้ง เป็นอุ่นที่มาจากแหล่งปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ในรัฐนิวเซาท์เวล และผ่านการกำจัดแมลงวันผลไม้ในอุ่นด้วยวิธี cold treatment นำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ผลการตรวจสอบศัตรูพืชพบซากเพลี้ยแป้งและซากหนอนผีเสื้อ รวมถึงเมล็ดวัชพืชติดมากับอุ่นนำเข้า ผลการส่งซากเพลี้ยแป้งจำแนกชนิดทราบชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Pseudococcus* sp.

ปี 2556 สุ่มผลอุ่นสดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พันธุ์ที่นำเข้าได้แก่ Crimson seedless, Midnight beauty, Midnight beauty seedless, Ralli seedless, Red globe และ Thompson seedless นำเข้าจากแหล่งปลูกในรัฐวิกตอเรียนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ และในเขตปลอดแมลงวันผลไม้ซึ่งอยู่ในเขตซันเรเซีย (Sunraysia district) ของรัฐวิกตอเรียและรัฐนิวเซาท์เวล ขนส่งทางน้ำ นำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง

<u>การสุ่มอุ่นนำเข้าเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชและผลการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืช</u>

- เดือนมีนาคม สุ่มตรวจสอบศัตรูพืชบนอุ่นนำเข้าจากออสเตรเลีย 1 ครั้ง เป็นอุ่นที่มาจากแปลงปลูกในรัฐวิกตอเรียนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ ขนส่งทางน้ำ และนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ผลการสุ่มตัวอย่างอุ่นเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชไม่พบแมลงมีชีวิต และพบซากเพลี้ยแป้ง ผลการส่งซากเพลี้ยแป้งจำแนกชนิดทราบชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *P. longispinus*

- เดือนเมษายน สุ่มตรวจสอบศัตรูพืชบนอุ่นนำเข้าจากออสเตรเลีย 1 ครั้ง ณ ด่านตรวจพืชลาดกระบัง เป็นอุ่นพันธุ์ Red globe จากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ผลการตรวจสอบศัตรูพืชไม่พบแมลงมีชีวิต/โรค/วัชพืช หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น พบซากแมลงที่ตายแล้ว ได้แก่ เพลี้ยแป้ง หนอนแมลงในอันดับดิบเทอร่า (ผลการตรวจในห้องปฏิบัติการพบว่าไม่ใช่หนอนแมลงวันผลไม้วงศ์ Tephrididae) ตัวอ่อนแมลงสาบ และอาการผลเน่า ผลการส่งซากเพลี้ยแป้งจำแนกชนิดทราบชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Pseudococcus* sp.

- เดือนพฤษภาคม ตรวจสอบศัตรูพืชบนผลอุ่นสดนำเข้า 2 ครั้ง ณ ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ ได้ข้อมูลดังนี้ <u>ครั้งที่ 1</u> อุ่นนำเข้าจากแหล่งปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ กำจัดศัตรูพืชโดยใช้ความเย็น (cold treatment) ผลการตรวจสอบศัตรูพืชพบหอยที่ตายแล้วและไม่พบศัตรูพืชหรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ <u>ครั้งที่ 2</u> อุ่นนำเข้าจากแหล่งปลูกในเขตปลอดแมลงวันผลไม้ พบแมลงมีชีวิต (ด้วง) ผลการส่งจำแนกชนิดทราบว่า เป็นแมลงห้ำ อยู่ในวงศ์ Melyridae อันดับ Coleoptera มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dicranolaius bellulus* (Guerin-Meneville) ตามรายงานพบว่าเป็นตัวห้ำ กินไข่ของหนอนเจาะสมอฝ้าย รวมถึงแมลงตัวเล็กที่เคลื่อนไหวช้า และพบกินเกสรดอกไม้ ไม่มีข้อมูลเขตแพร่กระจาย แต่มีข้อมูลว่าพบในออสเตรเลีย

จากผลการทดลองไม่พบศัตรูพืชกักกันมีชีวิตติดมากับอุ่นนำเข้า แสดงให้เห็นว่ามาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้มีประสิทธิภาพในการป้องกันศัตรูพืชกักกันไม่ให้เข้ามาในประเทศไทยได้ แต่การตรวจพบเมล็ดวัชพืชและแมลงมีชีวิตติดมากับอุ่นนำเข้าแสดงให้เห็นว่าการจัดการภายหลังเก็บเกี่ยวอุ่นที่ประเทศต้นทางยังไม่ดี จึงควรมีมาตรการตรวจนำเข้าที่เข้มงวดเพื่อให้ได้ข้อมูลการตรวจพบเมล็ดวัชพืชมีความถี่มากน้อยเพียงใด และมีความเสี่ยงหรือมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชหรือไม่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดสำหรับการนำเข้าผลองุ่นสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย ที่มาจากแหล่งปลูกในเขตซันเรเซีย (Sunraysia district) ของรัฐวิกตอเรียและรัฐนิวเซาท์เวล ซึ่งอยู่ในเขตปลอดแมลงวันผลไม้ และนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ในรัฐวิกตอเรียและรัฐนิวเซาท์เวลซึ่งกำหนดให้กำจัดแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชกักกันด้วยความเย็นระหว่างการขนส่งร่วมกับข้อกำหนดอื่นๆ พบว่ามีการนำเข้าองุ่นพันธุ์ Crimson seedless, Midnight beauty, Midnight beauty seedless, Ralli seedless, Red globe และ Thompson seedless โดยขนส่งทางเรือนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง ผลการตรวจศัตรูพืช ณ จุดนำเข้าที่ด่านตรวจพืช พบหอยทากและแมลงไม่มีชีวิต ได้แก่ เพลี้ยแป้ง ตัวหนอนแมลงในอันดับ Diptera และ Lepidoptera ตัวอ่อนแมลงสาบ และแมลงหางหนีบ และพบแมลงมีชีวิต 1 ครั้ง นอกจากนี้ยังพบเมล็ดวัชพืชติดมากับพวงองุ่น และพบองุ่นที่มีอาการผลเน่า ผลการตรวจจำแนกชนิดแมลงในห้องปฏิบัติการพบว่า เพลี้ยแป้ง (ไม่มีชีวิต) มีวิทยาศาสตร์ว่า *Pseudococcus* sp. และ *P. longispinus* หนอนแมลงอันดับ Diptera (ไม่มีชีวิต) ไม่ใช่แมลงในวงศ์ Tephritidae ด้วงมีชีวิตที่พบเป็นแมลงห้ำมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *D. bellulus* อาการผลเน่าเกิดจากเชื้อรา *Botrytis* sp. สำหรับเมล็ดวัชพืชไม่สามารถจำแนกชนิดได้

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่ต้องจัดการความเสี่ยงแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *C. capitata* และ *B. tryoni* โดยกำหนดให้องุ่นต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ หรือองุ่นจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงผลไม้ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในองุ่นด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง โดยมีมาตรการอื่นสนับสนุนการปฏิบัติงาน เช่น การจดทะเบียนสวน จดทะเบียนโรงบรรจุสินค้า การตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมากับสินค้า เป็นต้น มาตรการสุขอนามัยพืชดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการป้องกันศัตรูพืชกักกันมิให้เข้ามาในประเทศไทยเนื่องจากผลการตรวจศัตรูพืชในองุ่นนำเข้ายังไม่พบศัตรูพืชกักกันที่มีชีวิต อย่างไรก็ตามการตรวจพบเมล็ดวัชพืชและแมลงมีชีวิตแม้จะเป็นแมลงห้ำและไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน และการตรวจพบซากเพลี้ยแป้งเป็นจำนวนมาแสดงให้เห็นว่าการจัดการภายหลังเก็บเกี่ยวยังไม่ดีมีโอกาสที่แมลงและเมล็ดวัชพืชจะติดมากับสินค้าได้ จึงควรมีการตรวจนำเข้าที่เข้มงวด บันทึกข้อมูลพร้อมเก็บตัวอย่างศัตรูพืชหรือสิ่งมีชีวิตที่พบไว้เป็นหลักฐาน และแจ้งประเทศผู้ส่งออกทุกครั้ง หากมีการตรวจพบวัชพืชบ่อยๆ ควรมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพิ่มเติมซึ่งอาจนำไปสู่การทบทวนหรือปรับปรุงมาตรการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าองุ่นจากออสเตรเลียต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร.จรรยา มณีโชติ และ นายสิริชัย สาธุวิจารณ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการดำเนินการทดลอง และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่ได้ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2556. **สถิติการนำเข้า-ส่งออก** (นำเข้าผลองุ่นสด). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.customs.go.th/Statistic/StatisticIndex.jsp (5 มกราคม 2556)

“ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554” (2554, 6 พฤษภาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 128 ตอนพิเศษ 53 ง. หน้า 12-20.

“ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” (2550, 1 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 124 ตอนพิเศษ 66 ง. หน้า 1-3.

Anonymous. 2012. **Varieties and Growing Region.** Australian Table Grape Association Inc. (Online). Available: http://www.australiangrapes.com.au/about-atga2/varieties?SQ_DESIGN_NAME=print (November 15, 2012)

Whyte, C.F. 2009. **Explanatory Document on International Standard for Phytosanitary Measures No.31 (Methodologies for Sampling of Consignments).** (Online). Available. http://www.ippc.int/file_uploaded/1252507962732_ISPM31_ED_in_format.pdf (April 15, 2011)

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 พันธุ์องุ่นรับประทานสดสำหรับส่งออกของและฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิต

พันธุ์	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
องุ่นเขียว (green grapes)							
ไร้เมล็ด (seedless)							
Menindee Seedless	✓	✓	✓	✓			
Thompson Seedless			✓	✓	✓	✓	✓
มีเมล็ด (seeded)							
Calmeria					✓	✓	✓
O'Hanez					✓	✓	
องุ่นแดง (red grapes)							
ไร้เมล็ด							
Crimpson seedless			✓	✓	✓	✓	✓
Flame seedless	✓	✓	✓	✓			
Ralli Seedless			✓	✓			
มีเมล็ด							
Red Globe			✓	✓	✓	✓	✓
องุ่นดำ (blue/black grapes)							
มีเมล็ดและไร้เมล็ด							
Autumn Royal				✓	✓	✓	✓
Midnight Beauty		✓	✓				

อ้างอิงจาก: Anonymous, 2012

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูพืชกักกันของผลอุ่นจากเครือรัฐออสเตรเลียแนบท้ายประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลอุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
แมลง	
Order Coleoptera	
Family Curculionidae	
Pantomorus cervinus	Fuller's rose weevil
Phlyctinus callosus	vine calandra
Family Nitidulidae	
Carpophilus humeralis	pineapple sap beetle
Family Scarabaeidae	
Dilochrosis atripennis	flower chafer
Order Diptera	
Family Tephritidae	
Bactrocera tryoni	Queensland fruit fly
Ceratitis capitata	Mediterranean fruit fly
Order Hemiptera	
Family Aleyrodidae	
Trialeurodes vaporariorum	greenhouse whitefly
Family Aphididae	
Macrosiphum euphorbiae	potato aphid
Family Coccidae	
Coccus persicae	grapevine scale
Parthenolecanium corni	European fruit lecanium
Family Diaspididae	
Aspidiotus nerii	aucuba scale
Family Phylloxeridae	
Family Diaspididae	
Aspidiotus nerii	aucuba scale
Family Phylloxeridae	
Daktulosphaira vitifoliae	grapevine phylloxera
Family Pseudococcidae	
Pseudococcus viburni	Californian mealybug

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูพืชกักกันของผลองุ่นจากเครือรัฐออสเตรเลีย (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
Order Hymenoptera	
Family Tenthredinidae	
Ametastegia glabrata	dock sawfly
Order Lepidoptera	
Family Tortricidae	
Cydia molesta	Oriental fruit moth
Epiphyas postvittana	light brown apple moth
Order Thysanoptera	
Family Phlaeothripidae	
Haplothrips froggatti	black plague thrips
Haplothrips victoriensis	tubular black thrips
Family Thripidae	
Thrips australis	plum thrips
ไร	
Family Eriophyidae	
Calepitrimerus vitis	grape leaf rust mite
Colomerus vitis	grape erineum mite
Family Tenuipalpidae	
Brevipalpus lewisi	citrus flat mite
Brevipalpus obovatus	privet mite
Family Tetranychidae	
Bryobia praetiosa	clover mite
Bryobia rubrioculus	brown apple mite
Panonychus ulmi	European red spider mite
Petrobia latens	tetranychid mite
Tetranychus desertorum	tetranychid mite
Tetranychus ludeni	red spider mite
แมงมุม	
Family Theridiidae	
Latrodectus hasselti	Australian red-back spider
หอย	
Family Helicidae	
Helix aspersa	brown garden snail

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูพืชกักกันของผลอุ่นจากเครือรัฐออสเตรเลีย (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
หอย (ต่อ)	
Family Bradybaenidae	
Bradybaena similaris	snail
เชื้อสาเหตุโรคพืช	
รา	
Aspergillus aculeatus	berry rot
Bipolaris bicolour	leaf spot
Botryosphaeria obtusa	dieback

อ้างอิงจาก ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลอุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 128 ตอนพิเศษ 53 ง. หน้า 12-20.

ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับผลส้มสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย

Study on Efficacy of Phytosanitary Measure on Fresh Citrus Fruit Imported from Australia

วลัยกร รัตนเดชากุล[1/] มานิตา คงชื่นสิน[2/] ปรียพรรณ พงศาพิชญ์[1/]
ชมัยพร บัวมาศ[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]รักษาการผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับผลส้มสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลียมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยพืชตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554 ว่าหลังจากประกาศการอนุญาตนำเข้าแล้ว สามารถจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันร้ายแรงที่มีโอกาสติดเข้ามากับผลส้มสดนำเข้าพอเพียงหรือไม่ พันธุ์ส้มที่อนุญาตนำเข้า คือ เทนเกอร์ เกรฟฟรุท ส้มโอ และส้มพันธุ์นาเวล วาเลนเซีย เอลเลนเดล เมอคอท ลิสบอน ศัตรูพืชกักกัน ได้แก่ ด้วงฟูเรอโรส (Fuller's rose weevil; *Naupactus godmani* (= *Asynonychus cervinus*) และแมลงวันผลไม้ halfordia fruit fly (*Bactrocera halfordiae*) Javis fruit fly (*Bactrocera jarvisi*) Krauss's fruit fly (*Bactrocera kraussi*) lesser Queensland fruit fly (*Bactrocera neohumeralis*) mango fruit fly (*Bactrocera frauenfeldi* Northern Territory fruit fly (*Bactrocera aquilonis*) Queensland fruit fly (*Bactrocera tryoni*) และ Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) ในประกาศกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงดังนี้ ผลส้มนำเข้าต้องแมลงวันผลไม้ ต้องผ่านการกำจัดด้วยความเย็นหรือมาจากพื้นที่ปลูกปลอดแมลงวันผลไม้ สำหรับด้วงฟูเรอโรส (Fuller's rose weevil) ต้องรมสารเมทธิลโบรไมด์ก่อนส่งออก ผลการศึกษาและสุ่มตรวจผลส้มในปี 2555 ณ ด่านตรวจพืช พบไข่และหนอนมีชีวิตของ *Naupactus godmani* ติดเข้ามากับส้มผ่านการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น มาตรการสุขอนามัยพืชให้ส่งผลส้มออกนอกประเทศไทย ส่งหนังสือแจ้งเตือนประเทศส่งออก และระงับการนำเข้าผลส้มสวนส้มที่ตรวจพบ Fuller's rose weevil สำหรับผลส้มผลิตจากพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ตรวจพบแมลงมีชีวิต ได้แก่ ตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย red wax scale และเพลี้ยไฟจึงทำการรมสารเมทธิลโบรไมด์กับผลส้ม และยังพบซากดักแด้ผีเสื้อ ซากด้วง คราบแมลง ซากแมงมุม ผลการตรวจพบศัตรูพืชกักกันติดเข้ามากับผลส้มนำเข้าปี 2555 - 2556 นำมาใช้ทบทวนเงื่อนไขการนำเข้าผลส้มสดจากเครือรัฐออสเตรเลียเพื่อการค้าให้รัดกุมยิ่งขึ้น

รหัสการทดลอง 03-04-55-01-02-01-02-55

คำนำ

การขยายตัวของการค้าระหว่างประเทศทำให้ศัตรูพืชต่างถิ่นชนิดใหม่และศัตรูพืชกักกันเข้ามาตั้งรกรากในถิ่นที่อยู่อาศัยใหม่ โดยเข้ามากับนักท่องเที่ยวและพืชและผลิตผลพืชนำเข้าจากต่างประเทศ การเข้ามาตั้งรกรากของศัตรูพืชมีผลกระทบต่อความหลากหลายของนิเวศน์ คุกคามและทำลายการเกษตรกรรม สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจและยากที่จะกำจัดให้หมดสิ้น การใช้ข้อมูลทางสถิติที่รวบรวมจากด่านตรวจพืช ความถี่ของการนำเข้า เส้นทางของสินค้า ข้อมูลการสุ่มตรวจพบศัตรูพืชนำมาใช้ประเมินสถานการณ์และความเสี่ยงศัตรูพืชที่เข้ามากับผลิตผลพืชนำเข้าเพื่อการค้าและประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้บังคับในปัจจุบันว่าเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการตรวจสอบและพบศัตรูพืช ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบว่าศัตรูพืชแต่ละชนิดมีเส้นทางการเข้ามา (pathway) อย่างไร

ออสเตรเลียผลิตส้มปริมาณ 600,000 ตันต่อปี แหล่งปลูกส้มที่สำคัญอยู่ในรัฐดังต่อไปนี้ เขตริเวอร์รินาในเซาส์ออสเตรเลีย Murray Valley ในวิกทอร์เรีย เขต New South Riverina ของนิวเซาส์เวลล์ และ Central Burnett ในควีนส์แลนด์ นอกจากนี้มีการปลูกที่รัฐเวสเทริน์ออสเตรเลียแถบชายฝั่งของรัฐควีนส์แลนด์ และนอรท์เทินเทอริเทอรี่ พันธุ์ส้มที่สำคัญได้แก่ นาเวล วาเลนเซีย และแมนดาริน มีสัดส่วนพื้นที่ปลูกตามพันธุ์ส้มแบ่งได้ ดังนี้ Riverina 28%, Riverland 24%, Murray Valley 23%, ควีนส์แลนด์ 15% และที่อื่นๆ 10%

พันธุ์นาเวล ปลูกที่ Murray Valley Riverina และ Riverland เก็บเกี่ยวเดือน มกราคมถึงธันวาคม พันธุ์วาเลนเซีย แหล่งเพาะปลูกที่ Riverina เก็บเกี่ยวเดือน พฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ และพันธุ์แมนดาริน แหล่งปลูกที่รัฐควีนส์แลนด์ เก็บเกี่ยวเดือน มีนาคมถึงพฤศจิกายน ศัตรูพืชกักกันของส้มในออสเตรเลียกลุ่มของแมลงวันผลไม้ ได้แก่ halfordia fruit fly (*Bactrocera halfordiae*) Javis fruit fly (*Bactrocera jarvisi*) Krauss's fruit fly (*Bactrocera kraussi*) lesser Queensland fruit fly (*Bactrocera neohumeralis*) mango fruit fly (*Bactrocera frauenfeldi* Northern Territory fruit fly (*Bactrocera aquilonis*) Queensland fruit fly (*Bactrocera tryoni*) และ Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) (ภาพที่ 1)

ปี 2551-2554 พนักงานเจ้าหน้าที่ของด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพและด่านตรวจพืชลาดกระบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ตรวจพบกลุ่มไข่และหนอนมีชีวิตของ *Naupactus godmani* (Crotch) ในผลส้มพันธุ์นาเวลนำเข้าจาก 3 รัฐ ได้แก่รัฐนิวเซาส์เวล รัฐเซาส์ออสเตรเลีย และรัฐวิกตอเรียอย่างต่อเนื่อง ทำให้กรมวิชาการเกษตรต้องทบทวนเงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากออสเตรเลียใหม่ และในปี พ.ศ. 2554 ได้ออกประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554 กำหนดให้ผลส้มที่จะส่งออกจากแหล่งปลูกที่ได้รับอนุญาตยกเว้นผลส้มในรัฐควีนส์แลนด์ ต้องจัดการความเสี่ยงแมลง *Naupactus godmani* (Crotch) ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ได้แก่ ต้องรมด้วยสารเมทธิลโบรไมด์ (methyl bromide) หรือ ต้องอยู่ภายใต้โครงการควบคุมแมลงภายในสวนส้มซึ่งติดตามตรวจสอบโดย DAFF ผลส้มส่งออกมาประเทศไทยต้องผลิตมาจากเขตปลอดแมลงวันผลไม้ หรือต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น อนุญาตนำเข้าผลส้ม 3 ชนิด ส้มหวาน ส้มเปลือกล่อน และเลมอน

Naupactus godmani (Crotch) เป็นแมลงจำพวกด้วงงวงศ์ Curculionidae มีถิ่นกำเนิดในประเทศอาเจนติน่า เป็นศัตรูพืชกักกันของญี่ปุ่น เกาหลี และประเทศในเอเชียรวมทั้งไทย พืชอาศัย

เช่น ส้ม กีวี พบการระบาดที่ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ แคนาดา บราซิล อาร์เจนติน่า สหรัฐอเมริกา (ฟลอริด้า แคลิฟอร์เนีย และอีกอย่างน้อย 30 รัฐ) ตัวเต็มวัยบินไม่ได้ (ภาพที่ 1a) แมลงวางไข่บนผล ครั้งละ 20-30 ฟอง วางเป็นกลุ่มปกคลุมด้วยขี้ผึ้ง ตลอดชีวิตวางไข่ได้ 100- 1000 ฟอง ในกีวีแมลงวางไข่ตามรอยแตก เปลือกไม้ ซอกใบอ่อนแตกใหม่ ซอกกลีบท้ายผลกีวี (Marher and Logan, 2004) สำหรับผลส้มพบใต้จุก (calyx) หนอนฟักออกมาจะทิ้งตัวลงดินและกินรากพืชอาศัยใต้ดิน ระยะหนอน 6-9 เดือน เข้าดักแด้ในดิน (ภาพที่ 1b) ตัวเต็มวัยออกจากดินกลางฤดูร้อนและต้นฤดูใบไม้ร่วงและกินใบ (ภาพที่ 1c) ตัวเต็มวัยอายุ 3-6 เดือน รวมวงจรชีวิต 1 ปี เพศเมียสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Parthenogenesis) แพร่กระจายโดยมนุษย์ Madge *et.al.* 1992. ติดตามการแพร่กระจายของแมลงระหว่างปี 1988-1990 ในสวนส้มพื้นที่ ซันเรเซีย และมิลดูราของรัฐวิกตอเรีย พบการระบาดตลอดปีในสวนส้มอายุมาก การระบาดเกิดขึ้น 2 ช่วง มีนาคมถึงพฤษภาคม และพฤศจิกายนถึงธันวาคม ประชากรแมลงเพิ่มขึ้นรวดเร็วหลังฝนตกซึ่งตรงกับปลายธันวาคมถึงต้นมกราคม และจะพบตัวเบียนไข่ *Fidiobia citri* ในแปลงปลูกส้มกลางเมษายนถึงปลายพฤศจิกายน

ดังนั้น มาตรการสุขอนามัยพืช ความถูกต้องของขบวนการ ขั้นตอนการปฏิบัติงานตรวจสอบศัตรูพืชอย่างมีระบบทั้งส่งออกและนำเข้าจึงเป็นหลักการสำคัญสำหรับการกักกันพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554
2. มาตรฐานระหวางประเทศวาดวยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 23 เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับการตรวจสอบ (ISPM No. 23 Guidelines for Inspection) (FAO, 2005)
3. ตำรา ฐานข้อมูลศัตรูพืช ผลงานวิจัย เอกสารวิชาการ
4. กล้องจุลทรรศน์ระบบทางไกล (remote microscope)
5. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างศัตรูพืชที่ด่านตรวจพืช

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลพืช ได้แก่ ชนิด สายพันธุ์ ปริมาณ/จำนวน ช่วงหรือระยะเวลาในการผลิตเก็บเกี่ยวและนำข้า เส้นทางและวิธีการขนส่ง เช่น ลักษณะเป็นสินค้าขนส่งทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า โรงบรรจุสินค้าหรือสถานที่จัดการสินค้าส่งออก ลักษณะบรรจุภัณฑ์และฉลาก รวมทั้งเอกสารทั้งหมดที่แนบมาพร้อมกับสินค้า ศัตรูพืชกักกันที่เกี่ยวข้อง และมาตรการจัดการความเสี่ยงที่กำหนด
2. รวบรวมข้อกำหนดในประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554
3. ประเมินการกำจัดด้วยความเย็นสำหรับแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชกักกัน (ตรวจเช็คข้อมูลการบันทึกอุณหภูมิ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแท่งวัดอุณหภูมิ เทียบมาตรฐานของแท่งวัดอุณหภูมิ) และ ประเมินการกำจัดแมลง Fuller’s rose weevil (ตรวจสอบเอกสารรับรองการรมเมทิลโบร์ไมด์)
4. ตรวจสอบข้อมูลในเอกสารที่เกี่ยวข้องและใบรับรองสุขอนามัยพืช
5. สุ่มตรวจสอบศัตรูพืชกับผลส้มนำเข้าที่มาจากสวนที่ได้รับการรับรองจากกระทรวงเกษตรประมง และป่าไม้ออสเตรเลีย (DAFF) ว่ามีแผนจัดการ Fuller’s rose weevil ณ ด่านตรวจพืชท่าเรือดรุงเทพฯ ด่านตรวจพืชแลมฉบัง และด่านตรวจพืชลาดกระบัง

6. สุ่มตรวจสอบตัวอย่างผลส้มสด 600 ผลต่อหนึ่งล้อต ณ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า และสุ่มเก็บตัวอย่างผลส้มจากศูนย์กระจายสินค้าและขายส่ง สถานที่จำหน่ายผลไม้นำเข้าจากต่างประเทศ นำตัวอย่างศัตรูพืชบนผลส้มมาตรวจในห้องปฏิบัติการ และบันทึกผล

7. ดำเนินมาตรการทางกักกันพืชหลังการตรวจพบศัตรูพืช

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556

สถานที่ ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ศูนย์กระจายสินค้าและขายส่ง สถานที่จำหน่ายผลไม้นำเข้าจากต่างประเทศ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สถิติการนำเข้าผลส้มพันธุ์แมนดารินและนาเวลจากออสเตรเลียระหว่างมิถุนายนถึงตุลาคมปี 2553-2556 แสดงในตารางที่ 1 (สคว, 2556)

ข้อกำหนดในการนำเข้าผลส้มจากออสเตรเลีย

กรมวิชาการเกษตรได้ปรับปรุงแก้ไข เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากออสเตรเลียหลายครั้ง ประกาศฉบับแรก คือ ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำผลส้มจากประเทศออสเตรเลียเข้ามาในราชอาณาจักร พ.ศ. 2547 อนุญาตนำเข้าส้ม 6 ชนิด กำหนดศัตรูพืชกักกัน 14 ชนิด และผลส้มมาจากนอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ต้องกำจัดแมลงด้วยความเย็น ต่อมาในปี พ.ศ. 2548 มีการออกประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำผลส้มจากประเทศออสเตรเลียเข้ามาในราชอาณาจักร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548 โดยปรับปรุงแก้ไขข้อกำหนดการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น หลังจากนั้นในปี 2554 มีการออกประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554 อนุญาตนำเข้าส้ม 3 ชนิดจากแหล่งปลูกนอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ และอนุญาตส้ม 6 ชนิดจากแหล่งปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ อนุญาตให้นำเข้าผลส้มจากรัฐควีนส์แลนด์ นิวเซาท์เวลส์ เซาท์ออสเตรเลีย วิกตอเรีย เวสเทิร์นออสเตรเลีย ผลส้มมาจากนอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น ต้องรมด้วยสารเมทธิลโบรไมด์เพื่อกำจัดแมลง Fuller’s rose weevil ตามอัตราที่กำหนด หรือสวนอยู่ในโครงการควบคุมแมลง Fuller’s rose weevil ภายในสวนส้ม

ผลการสุ่มตรวจส้มจากออสเตรเลีย

<u>การสุ่มตรวจผลส้มครั้งที่ 1</u> เดือนกรกฎาคม 2555 จำนวน 2 ครั้งจำนวน 3 ชิบเม้นท์ ขนส่งใช้เส้นทางนำเข้าทางเรือ ดังนี้

ชิบเม้นท์หนึ่ง ส้มพันธุ์นาเวล (*Citrus sinensis*) มาจากเขตปลอดแมลงวันผลไม้ของรัฐวิกตอเรีย ปริมาณนำเข้า 23,940 กิโลกรัม นำเข้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ

ชิบเม้นท์สอง ส้มพันธุ์นาเวล มาจากเขตปลอดแมลงวันผลไม้พื้นที่ซันเรเซียของรัฐวิกตอเรีย ปริมาณนำเข้า 23,058 กิโลกรัม นำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบังแต่ทำการตรวจปล่อยที่ด่านตรวจพืชลาดกระบัง

ชิบเม้นท์สาม ส้มพันธุ์นาเวล มาจากนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ รัฐวิกตอเรีย ทำการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส (35.6 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า

นานติดต่อกัน 18 วัน ปริมาณนำเข้า 25,200 กิโลกรัม นำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบังแต่ทำการตรวจปล่อยที่ด่านตรวจพืชลาดกระบัง

ผลส้มทั้ง 3 ชิบเม้นท์ตรวจพบศัตรูพืชกักกัน *Naupactus godmani* ที่มีชีวิตในระยะไข่ (ภาพที่ 1d) และหนอน (ภาพที่ 1e) ที่บริเวณใต้จุก (calyx) ของผลส้ม ศัตรูพืชชนิดอื่น ได้แก่ เพลี้ยหอย ตัวอ่อนของเพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ และดักแด้แมลงที่มีชีวิต พบซากเพลี้ยแป้ง ดักแด้ผีเสื้อด้วงไม่ทราบชนิด และแมงมุม

<u>การสุ่มตรวจผลส้มครั้งที่ 2</u> เดือนสิงหาคม 2555 จำนวน 3 ชิบเม้นท์ เส้นทางนำเข้าทางเรือเป็นส้มพันธุ์นาเวลมาจากเขตปลอดแมลงวันผลไม้ พื้นที่ Riverland รัฐเซาส์ออสเตรเลีย ปริมาณนำเข้า 22,680 กิโลกรัม 26,460 กิโลกรัม และ 25,200 กิโลกรัม ตามลำดับ นำเข้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ

ผลการสุ่มตัวอย่างผลส้มทั้ง 3 ชิบเม้นท์พบไข่และหนอน *Naupactus godmani* ศัตรูพืชกักกันมีชีวิตที่บริเวณใต้ calyx ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งมีชีวิต โดยนำไปศึกษาสัณฐานวิทยาและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ และศึกษาข้อมูลการจำแนกชนิด *Naupactus* วงศ์ Curculionidae ศัตรูพืชกักกันของส้มจากออสเตรเลีย

การสุ่มตัวอย่างผลส้มที่ศูนย์กระจายสินค้าและขายส่ง สถานที่จำหน่ายผลไม้นำเข้าจากต่างประเทศ ในปี 2555 และ 2556 ไม่พบแมลงศัตรูพืช พบโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยว

การดำเนินมาตรการทางกักกันพืชหลังการตรวจพบศัตรูพืช

จากการสุ่มผลส้มจากออสเตรเลียจำนวน 6 ชิบเม้นท์ ตรวจพบศัตรูพืชกักกันที่สำคัญของประเทศไทยและอยู่ในเงื่อนไขการนำเข้าที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช พนักงานเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชดำเนินการแจ้งเตือนและสั่งให้ส่งผลส้มออกนอกประเทศไทยทั้งหมด รวมทั้งแจ้งระงับการนำเข้าผลส้มที่อยู่ระหว่างการขนส่งและมาจากสวนหรือแปลงปลูกย่อยทั้งหมดที่ตรวจพบ *Naupactus godmani* จะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าตลอดฤดูกาลส่งออกปี 2555 สำหรับผลส้มที่ตรวจพบศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน ทำการรมด้วยสารเมทิลโบรไมด์ และตรวจปล่อยสินค้า

Masaki and Takahashi (1999) ศึกษาการรอดชีวิตของ *Naupactus godmani* บนพืชอาศัย 3 ชนิดในห้องปฏิบัติการโดยเลี้ยงหนอนบนมันฝรั่งปลูกในดิน ต้นสะตรอเบอรี่และส้มในกระถาง พบว่าหนอนดำรงชีวิตได้นาน 90 วันที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส หนอนรอดชีวิตบนสะตรอเบอรี่ 64% ส้ม 66% และ มันฝรั่ง 92% แสดงถึงความเสี่ยงในการเข้ามา และอาจตั้งรกรากในประเทศไทย ทำให้มีการทบทวนเงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากออสเตรลียจากประกาศเดิม คือ ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554 เป็นประกาศฉบับใหม่ ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556 ลงราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 19 เมษายน 2556 โดยปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ 1) ผลส้มจากแหล่งปลูกที่ได้รับการรับรองจาก DAFF ยกเว้นผลส้มในรัฐควีนแลนด์ต้องจัดการความเสี่ยง Fuller's rose weevil ด้วยการรมสารเมทธิลโบรไมด์ที่อัตรากำหนด ต้องมีใบรับรองการรมเมทิลโบรไมด์ของผู้ประกอบการที่จดทะเบียนแนบมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่มีการนำเข้า 2) สวนส้มต้องอยู่ในโครงการควบคุมแมลงภายในสวนส้ม คือ ต้องจดทะเบียนสวนส้มหรือแปลงปลูกย่อยทั้งหมดในแหล่งปลูกที่ได้รับอนุญาตสำหรับส่งออกยกเว้นสวนส้มในรัฐควีนส์แลนด์ ต้องดำเนินการสำรวจแบบติดตาม Fuller's rose weevil และ DAFF ต้องมอบบัญชีหมายเลขทะเบียนสวนส้มหรือแปลงปลูกย่อยทั้งหมดซึ่งได้จด

ทะเบียนไว้ภายใต้โครงการควบคุมแมลง Fuller's rose beetle ให้กรมวิชาการเกษตรล่วงหน้าสามสิบวันก่อนเริ่มการส่งออกในแต่ละฤดูกาล ต้องระบุหมายเลขทะเบียนสวนส้มหรือแปลงปลูกย่อยลงบนใบรับรองสุขอนามัยพืชในส่วนที่เหมาะสม และกำหนดมาตรการตรวจพบแมลง Fuller's rose weevil มีชีวิต ดำเนินการส่งกลับผลส้มทั้งหมด และสวนส้มหรือแปลงปลูกย่อยที่ตรวจพบแมลง Fuller's rose weevil ผลส้มสดที่ผลิตทั้งหมดจะไม่ได้รับอนุญาตให้นำเข้าตลอดฤดูกาลส่งออกนั้น นอกจากนี้ตองมีมาตรการจัดการในสวนส้ม ดังนี้ (1) ต้องสุ่มตรวจส้มในแปลงใช้วิธีการเขย่ากิ่ง จำนวนต้นส้มที่สุ่มขึ้นอยู่กับขนาดของ block (2) ต้นส้มต้องตัดแต่งกิ่งไม่ให้สัมผัสพื้นดิน(skirting) พ่นสารเคมีป้องกันศัตรูพืชที่โคนลำต้น (3) เพิ่มจำนวนตัวอย่างผลส้มที่สุ่มตรวจในโรงคัดบรรจุผลไม้ (4) ต้องอบรมวิธีสำรวจแมลงในแปลงปลูกส้มให้กับเจ้าหน้าที่ (5) ต้องขึ้นทะเบียนสวน/block และ (6) มีวิธีปฏิบัติในการสุ่มตรวจผลส้มเพื่อหาศัตรูพืชที่โรงคัดบรรจุผลไม้

การเข้ามาของศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศมี 2 ลักษณะ ลักษณะแรกคือการเข้ามาอย่างตั้งใจ เช่น นำเข้ามาเพื่อศึกษา ลักษณะที่สองคือการเข้ามาแบบไม่เจตนา เช่น ติดมากับสินค้าขนส่งระหว่างประเทศหรือเข้ามาโดยธรรมชาติ เช่น เข้ามาทางชายแดนที่มีแผ่นดินติดต่อกัน และศัตรูพืชกักกันจัดความสำคัญ 2 ประเภท (1) ศัตรูพืชถึงแม้จะเข้ามาจำนวนน้อยแต่สร้างความเสียหายอย่างร้ายแรง เช่น แมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly (2) ศัตรูพืชที่วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ดังนั้น ชนิดของสินค้าและเส้นทางการขนส่งมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนศัตรูพืชที่พบแต่ละชนิดไม่มากก็น้อย ช่วงเวลาที่ศัตรูพืชเข้ามาหรือเริ่มตั้งรกรากแพร่ขยายพันธุ์ รวมถึงเวลาที่ตรวจพบศัตรูพืชเบื้องต้นอาจใช้เวลาอันยาวนาน เช่น Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* เข้ามาตั้งรกรากในรัฐแคลิฟอร์เนียมานานกว่า 50 ปีก่อนที่จะพบการระบาดในปี 1975 ทั้งนี้แมลงเข้ามาระยะแรกจำนวนน้อย แมลงมีขนาดเล็กและระบาดในพื้นที่จำกัดจึงไม่พบการระบาดในช่วงแรกซึ่งมักตรวจพบได้ยาก เมื่อทำความเสียหายกับพืชไปมากแล้วจึงสังเกตเห็นได้ กรณีการตรวจพบ Fuller's rose weevil ติดมากับผลส้มอาจเป็นลักษณะคล้ายกัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การตรวจพบศัตรูพืชกักกัน ไข่และหนอนมีชีวิตของ *Naupactus godmani* และแมลงไม่ทราบชนิดและมีชีวิต ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ ในฤดูนำเข้าส้มปี 2555-56 เป็นข้อมูลที่แสดงว่ามาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้บังคับในช่วงปีดังกล่าวมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอในการป้องกันการเข้ามาของศัตรูพืชกักกัน ผลการวิจัยทำให้มีการทบทวนเงื่อนไขการนำเข้าใหม่และออกประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556 ลงราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 19 เมษายน 2556 และแผนงานวิจัยที่ควรจะทำต่อจากนี้ควรทำการสำรวจตรวจติดตามศัตรูพืช ประเมินปัจจัยด้านนิเวศน์วิทยารวมทั้งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญพันธุ์ของศัตรูพืชชนิดใหม่ที่เข้ามาในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

"ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำผลส้มจากประเทศออสเตรเลียเข้ามาในราชอาณาจักร พ.ศ. 2547" (2547, 28 มิถุนายน) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 121 ตอนพิเศษ 71ง หน้า 19 – 41

"ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำผลส้มจากประเทศออสเตรเลียเข้ามาในราชอาณาจักร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548" (2548, 16 ธันวาคม) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 122 ตอนพิเศษ 144ง หน้า 10 – 20

"ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2554" (2554, 30 มิถุนายน) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 128 ตอนพิเศษ 73ง หน้า 39-51

"ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556" (2556, 19 เมษายน) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 130 ตอนพิเศษ 49ง หน้า 38-51

สคว. (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร) 2556. สถิติการนำเข้าสินค้าที่ด่านตรวจพืช. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

Atlas of Living Australia . Occurrence record: Entomology - T6146 *Bactrocera (Bactrocera) kraussi* **.** website at http://biocache.ala.org.au/occurrence/94dd301a-b479-41bc-a37d-34ef050cfc8b#dataQualityReport. Accessed 7 April 2013.

CABI (CAB International). 2013. Crop protection Compendium 2013, Wallingford, UK;

CABI (CAB International).2013. *Bactrocera neohumeralis, Bactrocera tryoni*, *Bactrocera neohumeralis*, *Bactrocera frauenfeldi*, *Bactrocera kraussi*, *Bactrocera jarvisi*, *Ceratitis capitata*. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

FAO, 2005. Guideline for Inspection. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) No. 23, FAO, Rome.

Logan, D.; Maher,B.; Dobson,S and Connolly, R. 2008. Larval Survival of Fuller's Rose Weevil, *Naupactus cervinus*, on Common Groundcover Species in Orchards of New Zealand Kiwifruit. J Insect Sci. 8: Ariticle 55:1-10

Madge, D. G.; Clarke, K.; Buchanan, G. A.; Wilkins, B. 1992. Seasonal abundance and distribution of Fuller's rose weevil, *Asynonychus cervinus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) in Sunraysia citrus groves. Plant Protection Quarterly. 7 (1) pp. 3-6

Maher, b. and Logan, D.; 2004. Comparison of host plant preferences, fecundityand longevity for diet-related and filed. Horticultural & Arable. New Zealand Plant Protection 57:183-190

Masaki M, Takahashi G. 1999. Rearing for the larvae of Fuller's rose weevil, *Pantomorus cervinus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae).Research Bulletin of the Plant Protection Service, Japan 35: 65-68.

Morse, J. and Grafton-Cardwell, B. 2013. Bifenthrin trunk sprays as a strategy for Fuller rose beetle (FRB) field control in 2013. Cytograph. March/April. 26-33 pp.

USDA, 2012. Treatment manual. Plant Protection and Quarantine, Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture. Online http://www.cdpr.ca.gov/docs/license/pubs/excerpts_usda_treatment_manual.pdf

ภาคผนวก

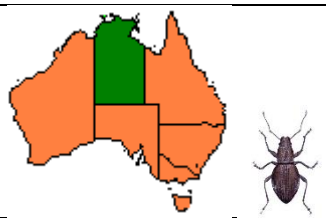
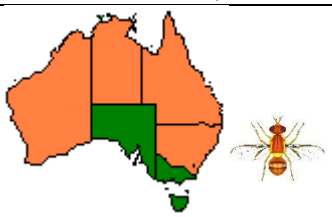
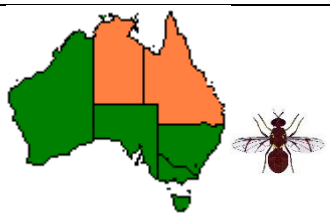
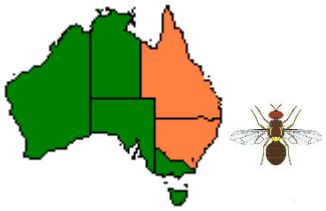
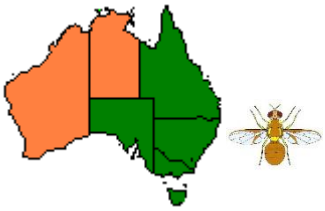
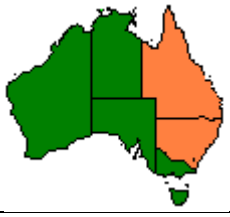
<table>
<tr><td colspan="3">not verify present</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Fuller's rose weevil,
Naupactus godmani (Crotch)
Distribution: VIC, NT</td><td>Javis fruit fly
Bactrocera jarvisi (Tryon)
Distribution: WA, NT, QLD, NSW</td><td>mango fruit fly
Bactrocera frauenfeldi (Schiner)
Distribution: NT, QLD</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>lesser Queensland fruit fly
Bactrocera neohumeralis (Hardy)
Restrict distribution: QLD, NSW</td><td>Queensland fruit fly
Bactrocera tryoni (Froggatt)
Distribution: VIC, NSW, QLD, NT</td><td>Northern Territory fruit fly
Bactrocera aquilonis (May)
Distribution: WA, NT</td></tr>
<tr><td> </td><td>Report in Queensland</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Mediterranean fruit fly
Ceratitis capitata (Wiedemann)
Distribution: WA, SA (Present, few occurrences</td><td>Krauss's fruit fly
Bactrocera kraussi Hardy
Distribution: QLD</td><td>halfordia fruit fly
Bactrocera halfordiae (Tryon)
Distribution: QLD, NSW</td></tr>
</table>

Figure 1 Distribution of fruit flies and *Naupactus godmani* in Australia

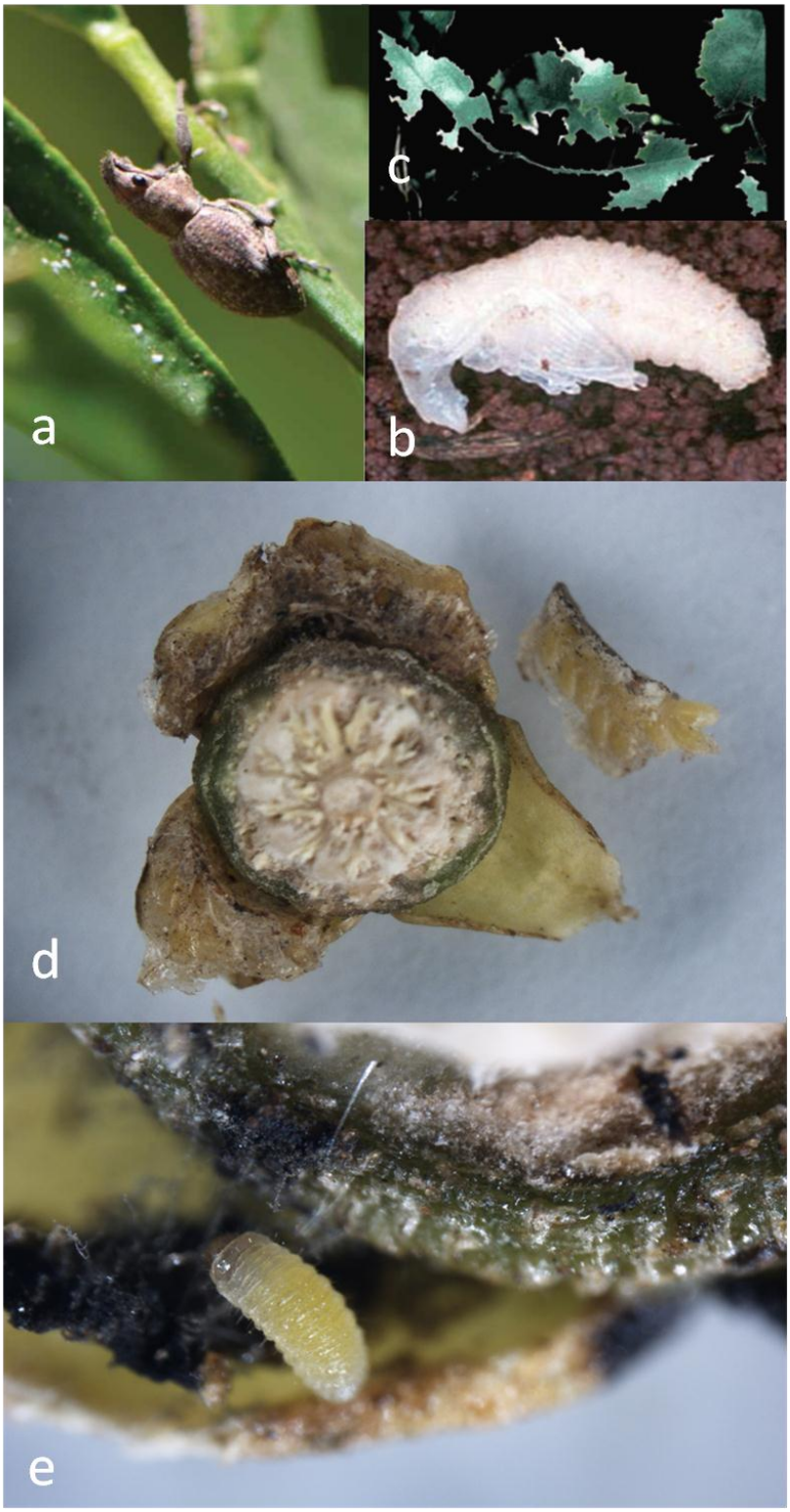


Figure 2 **a.** Adult **b.** Pupa **c.** Symptom of leaf damage
d. Intercepted viable (unhatched) egg under citrus's calyx
e. Viable larva found on fruit

Table 1 Importation of fresh citrus fruit from Australia at checkpoint during 2010-2013 and phytosanitary measure on intercepted.quarantine pest.

Year	Total shipment	Volume (ton)	Value (M bath)	Check point and No. of shipment	Variety	Times intercept	Action
2010	110	23,806	559.3	Port of Bangkok (26) Suvanaphum airport (2) Laemchabang sea port (32) Lad Krabang (50)	mandarin navel	13	Methyl bromide fumigation
2011	115	18,463	422.8	Port of Bangkok (5) Laemchabang sea port (53) Lad Krabang (57)	mandarin navel	20	Reject
2012	193	42,240	967.2	Port of Bangkok (10) Laemchabang sea port (137) Lad Krabang (46)	mandarin navel	32	Methyl bromide fumigation Reject
2013	42	1,021	26.8	Laemchabang sea port (42)	mandarin navel	4	Methyl bromide fumigation

ด้วงฟูเรอโรส *Naupactus cervinus* Boheman 1840

อันดับ Coleoptera วงศ์ Curculionidae

ชื่อพ้อง

Pantomorus cervinus (Boheman), Kuschel 1949

Asynonychus cervinus (Boheman), Hustache 1947

Pantomorus olindae Perkins 1900

Naupactus simplex Pascoe 1881

Aramigus fulleri Horn 1876

Asynonychus godmanni Crotch 1867

Pantomorus cervinus Boheman 1840

Naupactus cervinus Boheman 1840

การแพร่กระจาย

อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ ยุโรป ประเทศในเมดิเตอร์เรเนียน แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย ประเทศในมหาสมุทรแปซิคฟิก

ชีววิทยาและลักษณะของด้วงฟูเรอโรส

โดยทั่วไประยะหนอนพักตัวในฤดูหนาว แต่ที่รัฐฟลอริด้าพบตัวเต็มวัยได้ตลอดปี การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (parthenogenesis) ใน 1 ปีแมลงมี 2 รุ่น เพศเมียมักวางไข่ที่ผล 83%

วางไข่ที่ใบ 16% ที่กิ่ง 1 % ตัวเต็มวัยเป็นแมลงปีกแข็งสีน้ำตาลเทา ความยาว 6 –8.5 ม.ม. ปาก (rostrum) ยื่นยาวออกมาคล้ายงวง บินไม่ได้ ไข่สีเหลือง ความยาว 1 ม.ม. ไข่วางเป็นกลุ่มปกคลุมด้วยสารเหนียว มักวางไข่ตามซอกรอยแตก ใต้เปลือกไม้ ระหว่างใบ ที่ใต้ขั้วจุกผลส้ม ระยะไข่ฟัก 2-6 สัปดาห์ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ หนอนมีสีขาว ไม่มีขา กะโหลกส่วนหัวสีเหลือง กรามสีดำ เมื่อโตเต็มที่มีความยาว 10-12 ม.ม. หลังจากฟักจากไข่หนอนจะทิ้งตัวลงดิน กินรากพืชเป็นอาหารและอาศัยอยู่ในดินลึก 61 ซ.ม. นาน 8-10 เดือน หนอนวัย 3 จะขึ้นมาอยู่ใต้ผิวดินเพื่อเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ 1.5-2 เดือน ตัวเต็มวัยไต่ใบและ กิ่งพืชอาศัยที่สัมผัสพื้นขึ้นมากิน ตาอ่อน ใบ ดอก ในฟลอริด้าพบประชากรตัวเต็มวัยรุ่นแรกปลายพฤษภาคมถึงต้นมิถุนายน และรุ่นสองปลายสิงหาคมถึงต้นกันยายน ตัวเต็มวัยมีอายุ 3 – 8 เดือน

พืชอาศัย

พืชหลัก ได้แก่ *Citrus* spp. *Cucurbita* spp. สะตรอเบอรี่ (*Fragaria ananassa*) ถั่ว (*Phaseolus* spp.) peach (*Prunus persica*) rhubarb (*Rheum hybridum*) กุหลาบ (*Rosa* spp.) มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum*).

พืชรอง ได้แก่ wattles (*Acacia* spp.) oriental persimmon (*Diaspyros kaki*) วอลนัต (*Juglans regia*) แอปเปิล (*Malus pumila*) กล้วย (*Musa* spp.) เสาวรส (*Passiflora edulis*) อะโวกาโด (*Persea americana*) central China wood oil tree (*Vernicia fordii*)

พืชอื่น ได้แก่ แอปริคอท (*Prunus americana*) อะซาเลีย (*Rhododendron* spp.) บีโกเนีย *Begonia* แบลคเบอรี่และราสเบอรี่ (*Rubus* spp.) *Gardenia* , *Hibiscus*, *Hydrangea*, ลิลลี่ (*Lilium* spp.) โอ็ค (*Quercus* spp.) พลัม (*Prunus domestica*)

เอกสารอ้างอิง

Gyeltshen, J and Hodges, A. 2009. Fuller rose beetle. University of Florida. Online http://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/beetles/fuller_rose_beetle.htm#intro

ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการทางสุขอนามัยพืชกับผลองุ่นสด นำเข้าจากสาธารณรัฐเปรู

Study on Efficacy of Phytosanitary Measures on the Importation of Table Grapes from Peru

อลงกต โพธิ์ดี[1/] ศรีวิเศษ เกษสังข์[1/] สุนัดดา เชาวลิต[2/]
วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/] คมศร แสงจินดา[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพมาตรการทางสุขอนามัยพืชกับผลองุ่นสดนำเข้าจากประเทศเปรู ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2556 ซึ่งประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตาม พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ผลสดของพืชสกุลวิตีส (*Vitis* spp.) เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าผลองุ่น (*Vitis vinifera*) สดจากประเทศเปรูนั้น ต้องปฏิบัติตาม ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากสาธารณรัฐเปรู พ.ศ. 2553 โดยมี ศัตรูพืชกักกันที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Anastrepha fraterculus, Ceratitis capitata, Macrosiphum euphorbiae, Parthenolecanium corni, Aspidiotus nerii, Selenaspidus articulatus, Linepithema humile, Peridroma saucia, Spodoptera frugiperda* และ *Helix aspersa* ซึ่งเงื่อนไขการนำเข้ามีข้อกำหนดสำหรับการกำจัดศัตรูพืช คือ กำหนดให้ดำเนินการกำจัด แมลงวันผลไม้ South American fruit fly; *A. fraterculus* และ Mediterranean fruit fly; *C. capitata* ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชด้วยความเย็นตามอุณหภูมิที่กำหนด คือ ที่ อุณหภูมิ 1.11 องศาเซลเซียส นาน 15 วัน หรือที่อุณหภูมิ 1.67 องศาเซลเซียส นาน 17 วัน จากการ สุ่มตัวอย่างผลองุ่นสดพบว่าสายพันธุ์สำคัญที่นำเข้า คือ Red Globe ซึ่งมาจากแหล่งปลูก ได้แก่ Ica และ Piura โดยเป็นสินค้าขนส่งทางน้ำ และพบศัตรูพืชติดเข้ามากับผลองุ่นสด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง และ เชื้อราที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ผลสดองุ่นที่มี รอยแผล แตก หรือช้ำ บางครั้งจะพบ ตัวอ่อนของแมลงในวงศ์ดิบเทอร่า (Diptera) ในรอยแผลดังกล่าวซึ่งไม่มีชีวิต ทั้งนี้ยังพบไข่ของแมลง ช้างปีกใสและใยแมงมุมติดมากับพวงองุ่น สำหรับข้อกำหนดการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นนั้น ในช่วง แรกที่มีการอนุญาตให้นำเข้าตามเงื่อนไขฉบับดังกล่าว พบว่าการวางตำแหน่งแท่งวัดอุณหภูมิไม่เป็นไป ตามข้อกำหนด แต่ปัจจุบันการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด รวมทั้งยังไม่ มีการตรวจพบแมลงวันผลไม้ *A. fraterculus* และ *C. capitata* ติดเข้ามากับผลองุ่นสดนำเข้าจาก ประเทศเปรู

รหัสการทดลอง 03-04-55-01-02-02-01-55

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าพืชและผลผลิตพืชจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น เฉพาะการนำเข้าผลอุ่นสด ในปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยมีการนำเข้า 41,508 ตัน และเพิ่มขึ้นเป็น 57,898 ตัน ในปี พ.ศ. 2554 (ศูนย์สารสนเทศเกษตร, 2555) มาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้สำหรับป้องกันมิให้ศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกันจากต่างประเทศเข้ามาและแพร่ระบาดในประเทศไทยอาศัยกฎหมายในการควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืช ได้แก่ พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ซึ่งสิ่งที่อยู่ภายใต้การควบคุมของพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 จำแนกออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม โดยการนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามสามารถนำเข้าหรือนำผ่านเพื่อ (1) การทดลองหรือวิจัย หรือ (2) เพื่อการค้า หรือเพื่อกิจการอื่นตามที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรประกาศกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการกักพืช การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย และต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการกักพืชโดยประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา จึงจะสามารถนำเข้าหรือนำผ่านประเทศไทยได้

จากการที่ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World trade organization; WTO) ทำให้ประเทศไทยต้องปฏิบัติตามความตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures; SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช โดยกรมวิชาการเกษตรในฐานะเป็นองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ (National Plant Protection Organization; NPPO) ของประเทศไทยได้กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศต่าง ๆ เพื่อบริการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกันก่อนที่สินค้าจะมายังประเทศไทย ซึ่งการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 เพื่อการค้าโดยให้ประเทศผู้ส่งออกต้องปฏิบัตินั้น พบว่ายังไม่เคยมีการศึกษาผลของการดำเนินการหลังจากกำหนดใช้มาตรการสุขอนามัยพืชแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมมิให้มีศัตรูพืชกักกันติดมากับสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งมาตรการที่กำหนดในสินค้าแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปขึ้นกับชนิดศัตรูพืชและการจัดการควบคุมศัตรูพืชของแต่ละประเทศ เช่น การตรวจสอบแหล่งผลิต การจัดการก่อนส่งออก การตรวจสอบทางสุขอนามัยพืชด้วยวิธีที่เหมาะสมกับศัตรูพืชกักกันตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพของมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าเกษตรนำเข้าภายหลังการบังคับใช้ ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลอุ่นสดจากประเทศเปรูโดยออกเป็นประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลอุ่นสดจากสาธารณรัฐเปรู พ.ศ. 2553 นั้น ว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมและป้องกันการเข้ามาของศัตรูพืชกักกันได้จริงหรือไม่ เพื่อเป็นการยืนยันถึงประสิทธิภาพของมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนด โดยศึกษาการตรวจสอบหาศัตรูพืชกักกันหรือการปนเปื้อนของศัตรูพืชอื่น ๆ ในสินค้าเกษตร ตลอดจนชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชที่พบ นำมาจัดทำฐานข้อมูลศัตรูพืช เพื่อการปรับปรุง ทบทวน แก้ไขมาตรการสุขอนามัยพืชให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ผลองุ่นสดนำเข้า
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น
4. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา และสารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น
5. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

วิธีการ

1. การรวบรวมข้อมูลองุ่นนำเข้าจากเปรู

รวบรวมข้อมูลพืช (crop information) ได้แก่ ชนิด สายพันธุ์ ปริมาณ/จำนวน ช่วงหรือระยะเวลาในการผลิต เก็บเกี่ยวและนำเข้า เส้นทางและวิธีการขนส่ง เช่น ลักษณะเป็นสินค้าขนส่งทางน้ำหรือทางอากาศ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า แหล่งปลูก โรงบรรจุสินค้าหรือสถานที่จัดการสินค้าส่งออก ลักษณะบรรจุภัณฑ์และฉลาก รวมทั้งเอกสารทั้งหมดที่แนบมาพร้อมกับสินค้า ศัตรูพืชกักกันที่เกี่ยวข้อง และมาตรการจัดการความเสี่ยงที่กำหนด

2. การสุ่มผลองุ่นสดนำเข้าจากเปรูเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชและการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืช

สุ่มผลองุ่นสดร่วมกับพนักงานเจ้าหน้าที่กักพืช ณ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า และ/หรือ จุดกระจายสินค้าเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับผลองุ่นนำเข้า โดยมีจำนวนสุ่มตัวอย่าง อ้างอิงจาก Whyte (2009) ดังนี้

นำเข้าจำนวนน้อยกว่า 1,000 พวง (หน่วย) สุ่มตัวอย่างองุ่นจำนวน 450 พวง หรือทั้งหมด

นำเข้าจำนวน 1,000 พวง หรือมากกว่า สุ่มตัวอย่างองุ่นจำนวน 600 พวง

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2554 - กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
แหล่งกระจายสินค้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลองุ่นนำเข้าจากเปรู

องุ่น (grape; *Vitis vinifera*) ซึ่งตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ผลสดของพืชสกุลวิตีส (*Vitis* spp.) เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าต้องได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย และต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการกักพืชโดยประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา

การนำเข้าผลอุ่นสดเพื่อการค้าจากประเทศเปรูต้องปฏิบัติตาม หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลอุ่นสดจากสาธารณรัฐเปรู พ.ศ. 2553 ลงวันที่ 21 ธันวาคม 2553 มีผลใช้บังคับเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2553 ซึ่งมีศัตรูพืชกักกันที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Anastrepha fraterculus* [Diptera: Tephritidae], *Ceratitis capitata* [Diptera: Tephritidae], *Macrosiphum euphorbiae* [Hemiptera: Aphididae], *Parthenolecanium corni* [Hemiptera: Coccidae], *Aspidiotus nerii* [Hemiptera: Diaspidae], *Selenaspidus articulates* [Hemiptera: Diaspidae], *Linepithema humile* [Hymenoptera: Formicidae], *Peridroma saucia* [Lepidoptera: Noctuidae], *Spodoptera frugiperda* [Lepidoptera: Noctuidae] และ *Helix aspersa* [Eupulmonata: Helicidae] (Table 1.)

โดยมีเงื่อนไขการนำเข้า ดังต่อไปนี้

1) ต้องมีใบอนุญาตนำเข้าซึ่งออกให้โดยกรมวิชาการเกษตร

2) วิธีการขนส่ง ต้องส่งผลอุ่นสดในลักษณะเป็นสินค้าขนส่งทางน้ำหรือทางอากาศ

3) ผลอุ่นสดต้องเป็นผลผลิตจากประเทศเปรูและมาจากสวนอุ่นที่ปลูกเพื่อการค้าซึ่งได้จดทะเบียนไว้กับServicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) โดยที่ SENASA กำหนดให้เป็นแหล่งปลูกอุ่นสำหรับส่งออกไปยังประเทศไทยและกรมวิชาการเกษตรได้ให้การรับรองแล้วก่อนที่จะส่งออก และ SENASA ต้องจดทะเบียนสวนอุ่นในแหล่งปลูกอุ่นที่กำหนดไว้สำหรับส่งออกไปยังประเทศไทยและต้องดำเนินการสำรวจแบบติดตามศัตรูพืช เพื่อให้แน่ใจว่าผลอุ่นสดปราศจากศัตรูพืชกักกัน และต้องดำเนินการจดทะเบียนสวนอุ่นให้เสร็จสิ้นก่อนเริ่มการส่งออก เกษตรกรเจ้าของสวนอุ่นที่จดทะเบียนต้องมีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (good agricultural practices; GAP) ในสวนอุ่น โดยต้องรักษาความสะอาดสวนอุ่น และต้องมีการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน หรือมีมาตรการอื่น ๆ ในการควบคุมศัตรูพืช ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าศัตรูพืชกักกันได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม

4) โรงคัดบรรจุผลอุ่นสด ต้องได้รับการจดทะเบียนกับ SENASA และต้องดำเนินการจดทะเบียนโรงบรรจุสินค้าให้เสร็จสิ้นก่อนเริ่มการส่งออก นอกจากนี้ การกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกเพื่อกำจัดศัตรูพืชกักกัน หรือการตรวจผลอุ่นสดว่าปราศจากศัตรูพืชกักกันต้องดำเนินการภายในโรงบรรจุสินค้าที่จดทะเบียนเท่านั้น

5) ผลอุ่นสดที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องกำจัดแมลงแมลงวันผลไม้ South American fruit fly; *A. fraterculus* และ Mediterranean fruit fly; *C. capitata* ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชด้วยความเย็นดังแสดงใน Table 2. ซึ่งการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นสามารถดำเนินการได้ทั้งก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง

6) บรรจุภัณฑ์และฉลาก ต้องใหม่ สะอาด และสามารถป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้ ซึ่งต้องไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช เป็นต้น หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกันได้ และต้องพิมพ์ข้อความต่อไปนี้ติดไว้บนบรรจุภัณฑ์ Product of Peru, Name of exporting company:, Name of fruit (common name and cultivar):, Orchard registration number:, Packinghouse registration number:, Packing date: และ Export destination: Thailand

7) ต้องสุ่มตรวจผลอุ่นสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการ และต้องปราศจากศัตรูพืชกักกัน

8) ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชซึ่งออกให้โดย SENASA กำกับมาด้วยโดยต้นฉบับใบรับรองสุขอนามัยพืชต้องแนบมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่ส่งมายังประเทศไทยและต้องระบุข้อความเพิ่มเติมดังต่อไปนี้ “The consignment of table grapes was produced and prepared for export in accordance with the conditions for import of fresh table grapes from Peru to Thailand” หากผลอุ่นสดผ่านการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกต้องระบุรายละเอียดของโรงงานกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ใช้ (จำนวนวันที่ต่อเนื่องกัน) ลงบนใบรับรองสุขอนามัยพืชในส่วนที่เหมาะสม ในกรณีที่ผลอุ่นสดได้รับการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างการขนส่งต้องระบุข้อความเพิ่มเติมในใบรับรองสุขอนามัยพืช ดังต่อไปนี้ “SENASA-Peru has supervised the calibration and the placement of fruit sensors into the fruit within the container(s) in accordance with the conditions for import of fresh table grapes from Peru to Thailand and cold disinfestation treatment has been initiated” รวมทั้งต้องมีใบรับรองการเทียบมาตรฐานของแท่งวัดอุณหภูมิแนบมาพร้อมกับใบรับรองสุขอนามัยพืช นอกจากนี้ต้องระบุชื่อสามัญและชื่อพันธุ์ขององุ่น หมายเลขตู้ขนส่งสินค้าและหมายเลขผนึกปิดตู้ขนส่งสินค้า (สำหรับการขนส่งทางทะเล) ในใบรับรองสุขอนามัยพืช

9) ข้อกำหนดการตรวจนำเข้า ณ ด่านตรวจพืช และ

10) การประเมินกระบวนการส่งออก การส่งออกผลอุ่นสดจากประเทศเปรูมายังประเทศไทยนั้น จะเริ่มดำเนินการได้หลังจากที่กรมวิชาการเกษตรได้ทำการประเมินกระบวนการตรวจรับรองส่งออกแล้วเท่านั้น

ซึ่งปริมาณการนำเข้าผลอุ่นสดจากประเทศเปรูในช่วง เดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2555 พบว่า มีการนำเข้าประมาณ 4,147 ตัน โดยมีปริมาณการนำเข้าสูงสุดในเดือนมีนาคม 2555 นำเข้าประมาณ 1,327 ตัน ใกล้เคียงกับเดือนกุมภาพันธ์ 2555 นำเข้าประมาณ 1,326 ตัน ส่วนระหว่างเดือนตุลาคม – เดือนพฤศจิกายน 2554 และระหว่างเดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน 2555 ประเทศเปรูไม่ได้ส่งผลอุ่นสดมายังประเทศไทย สำหรับช่วง เดือนตุลาคม 2555 ถึง เดือนกันยายน 2556 พบว่า มีการนำเข้าประมาณ 7,543 ตัน นำเข้าสูงสุดในเดือนมกราคม 2556 ปริมาณ 1,955 ตัน รองลงมา คือ เดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม 2556 นำเข้าประมาณ 1,925 และ 1,792 ตัน ตามลำดับ ซึ่งประเทศเปรูไม่ได้ส่งผลอุ่นสดมายังประเทศไทยในเดือนตุลาคม 2555 และระหว่างเดือนกรกฎาคม – เดือนกันยายน 2556 (กรมศุลกากร, 2556) สายพันธุ์สำคัญที่นำเข้า คือ Red Globe ซึ่งมาจากแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ Ica และ Piura โดยเป็นสินค้าขนส่งทางน้ำนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบังและด่านตรวจพืชลาดกระบัง

จากการสุ่มตรวจผลอุ่นสดนำเข้าจากประเทศเปรูพบว่า ผลอุ่นสดมาจากสวนและโรงบรรจุสินค้าที่ขึ้นทะเบียนโดย SENASA บรรจุภัณฑ์และฉลากเป็นไปตามข้อกำหนดการนำเข้า รวมทั้งยังพบว่าบรรจุภัณฑ์ไม้หรือที่รองรับปฏิบัติตามมาตรฐานระหวางประเทศวาดวยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 15 (ISPM No. 15) เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับระเบียบควบคุมวัสดุบรรจุหีบหอที่เปนเนื้อไมในการคาระหวางประเทศ (Guidelines for regulating wood packaging material in international trade) สำหรับเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ใบอนุญาตนำเข้า และใบรับรองสุขอนามัยพืช พบว่า ผู้นำเข้าผลอุ่นสดจากประเทศ

เปรูได้มายื่นขอใบอนุญาตนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาพร้อมกับสินค้า ซึ่งระบุข้อความเพิ่มเติมในใบรับรองสุขอนามัยพืชตามที่กำหนด เช่น หมายเลขตู้ขนส่งสินค้าและหมายเลขผนึกปิดตู้ขนส่งสินค้า การระบุการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างการขนส่งซึ่งมีใบรับรองการเทียบมาตรฐานของแห่งวัดอุณหภูมิแนบมากับใบรับรองสุขอนามัยพืช สำหรับข้อกำหนดการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด นั้น ประเทศเปรูได้ดำเนินการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างการขนส่ง ซึ่งในช่วงแรกที่มีการอนุญาตให้นำเข้าตามเงื่อนไขฉบับนี้ พบว่าการวางตำแหน่งแห่งวัดอุณหภูมิไม่เป็นไปตามข้อกำหนด แต่ปัจจุบันการวางตำแหน่งแห่งวัดอุณหภูมิเป็นไปตามข้อกำหนด (ภาคผนวก) โดยการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด ส่วนการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกนั้น ยังไม่สารถดำเนินการได้ เนื่องจากต้องดำเนินการเฉพาะในห้องเย็นสำหรับกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับการรับรองจาก SENASA และกรมวิชาการเกษตรเท่านั้น ซึ่งประเทศเปรูยังไม่ได้แจ้งความประสงค์หรือร้องขอให้กรมวิชาการเกษตรส่งพนักงานเจ้าหน้าที่เดินทางไปดำเนินการตรวจรับรองห้องเย็นสำหรับกำจัดศัตรูพืชที่ประเทศเปรู

2. การสุ่มผลอุ่นสดนำเข้าจากเปรูเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชและการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืช

จากการสุ่มตัวอย่างพืช (สุ่มตรวจผลอุ่นสดจำนวน 450 พวง (หน่วย) หรือสุ่มตรวจผลอุ่นสดทั้งหมด ถ้าผลอุ่นสดนำเข้ามีจำนวนน้อยกว่า 1,000 พวง ถ้ามีผลอุ่นสดจำนวนเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 พวง จะสุ่มตรวจผลอุ่นสดจำนวน 600 พวง) เพื่อตรวจสอบศัตรูพืช และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่ติดมากับพืชนำเข้า ณ ด่านตรวจพืชนำเข้า (ด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง และด่านตรวจพืชลาดกระบัง) นำศัตรูพืชที่พบจากการสุ่มตัวอย่างมาวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ พบว่า ผลอุ่นสดที่นำเข้าจากประเทศเปรูมีศัตรูพืชที่ไม่มีชีวิตติดเข้ามา ได้แก่ เพลี้ยแป้ง (ไม่สามารถจำแนกถึงระดับชนิดได้เนื่องจากตัวอย่างไม่สมบูรณ์) และเชื้อราที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว และในการสุ่มตัวอย่างผลอุ่นสดนำเข้าจากประเทศเปรูช่วงเดือนเมษายน 2555 พบผลสดอุ่นมีลักษณะ มีรอยแผล แตก ช้ำ และพบตัวอ่อนของแมลงในรอยแผลดังกล่าวซึ่งไม่มีชีวิต จากการตรวจสอบพบว่าเป็นตัวอ่อนของแมลงในวงศ์ดิบเทอร่า (Diptera) นอกจากนี้ยังพบไข่ของแมลงช้างปีกใสบนผลอุ่นสดและใยแมงมุมติดมากับพวงอุ่น ทั้งนี้ยังไม่มีการตรวจพบแมลงวันผลไม้ *A. fraterculus* และ *C. capitata* ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยติดเข้ามากับผลอุ่นสดนำเข้าจากประเทศเปรู

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การนำเข้าผลอุ่นสดจากประเทศเปรูต้องปฏิบัติตาม หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กำหนดตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลอุ่นสดจากสาธารณรัฐเปรู พ.ศ. 2553 โดยมีศัตรูพืชกักกันที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Anastrepha fraterculus, Ceratitis capitata, Macrosiphum euphorbiae, Parthenolecanium corni, Aspidiotus nerii, Selenaspidus articulatus, Linepithema humile, Peridroma saucia, Spodoptera frugiperda* และ *Helix aspersa* ซึ่งกำหนดให้ดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ *A. fraterculus* และ *C. capitata* ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นตามอุณหภูมิที่กำหนดก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง โดยมีการนำเข้าผลอุ่นสดสายพันธุ์ที่สำคัญ คือ Red Globe ซึ่งมาจากแหล่งปลูก ได้แก่ Ica และ Piura และจากการสุ่มตัวอย่างพบว่ามีเพลี้ยแป้งติดเข้ามากับผลอุ่นสดนำเข้า และเชื้อราที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ พบผลสดอุ่นมีลักษณะรอยแผล แตก ช้ำ และพบตัวอ่อนของแมลงในวงศ์ดิบเทอร่า (Diptera) ซึ่งไม่มีชีวิตในรอยแผลดังกล่าว ทั้งนี้ยังพบไข่ของแมลงช้างปีกใส

และใยแมงมุมติดมากับพวงองุ่น ส่วนบรรจุภัณฑ์เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใหม่สะอาดและแข็งแรง ติดฉลากตามที่กำหนด บรรจุภัณฑ์ไม้หรือที่รองรับปฏิบัติตาม ISPM No. 15 มีใบอนุญาตนำเข้า และใบรับรองสุขอนามัยพืชซึ่งระบุข้อความตามที่กำหนด สำหรับข้อกำหนดการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นนั้น ได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด และยังไม่มีการตรวจพบแมลงวันผลไม้ *A. fraterculus* และ *C. capitata* ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยติดเข้ามากับผลองุ่นสดนำเข้าจากประเทศเปรู

เอกสารอ้างอิง

“**ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากสาธารณรัฐเปรู พ.ศ. 2553**” (2554, 7 มกราคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 128 ตอนพิเศษ 1 ง. หน้า 5-11.

“**ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550**” (2550, 1 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 124 ตอนพิเศษ 66 ง. หน้า 1-3.

“**พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542**” (2542, 18 พฤษภาคม) ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 116 ตอนที่ 39 ก. หน้า 1-9.

“**พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551**” (2551, 1 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 125 ตอนที่ 40 ก. หน้า 28-37.

“**พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507**” (2507, 21 มีนาคม) ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 81 ตอนที่ 27 ฉบับพิเศษ หน้า 1-12.

กรมศุลกากร. 2556. **รายงานสถิตินำเข้า-ส่งออก ประจำเดือน**. (ระบบออนไลน์). (6 ธันวาคม 2556). แหล่งข้อมูล: http://www.customs.go.th/wps/wcm/connect/Library+cus501th/InternetTH/11/

ศูนย์สารสนเทศเกษตร. 2555. **สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2554**. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Whyte, C.F. 2009. **Explanatory Document on International Standard for Phytosanitary Measures No.31 (Methodologies for Sampling of Consignments)**. (Online). Available. http://www.ippc.int/file_uploaded/1252507962732_ISPM31_ED_in_format.pdf (1 September 2010).

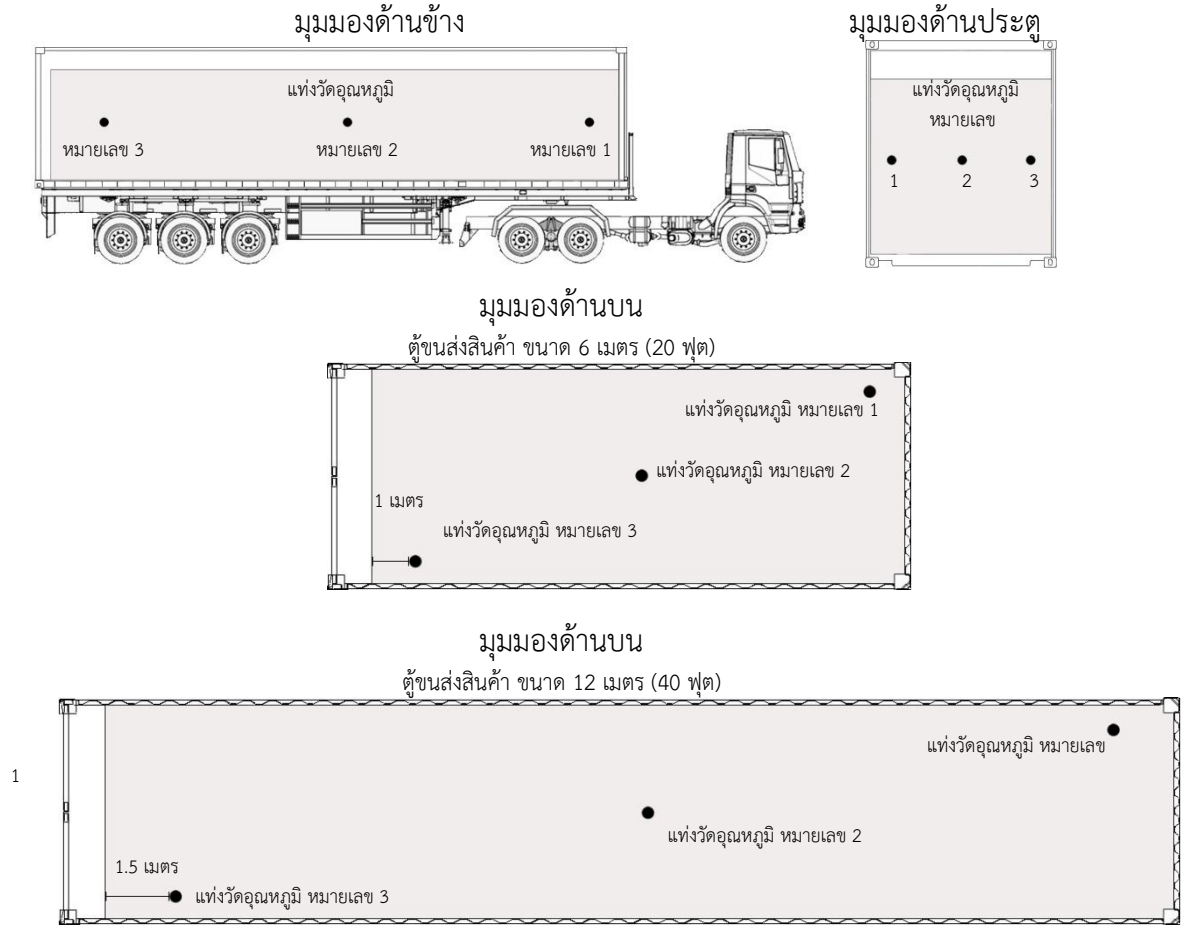
ภาคผนวก

Table 1. List of quarantine pests of table grapes from Peru

Scientific name	Common name
Insects	
Order Diptera	
Family Tephritidae	
Anastrepha fraterculus	South American fruit fly
Ceratitis capitata	Mediterranean fruit fly
Order Hemiptera	
Family Aphididae	
Macrosiphum euphorbiae	potato aphid
Family Coccidae	
Parthenolecanium corni	European fruit lecanium
Family Diaspidae	
Aspidiotus nerii	aucuba scale
Selenaspidus articulatus	West Indian red scale
Order Hymenoptera	
Family Formicidae	
Linepithema humile	Argentine ant
Order Lepidoptera	
Family Noctuidae	
Peridroma saucia	pearly underwing moth
Spodoptera frugiperda	fall armyworm
Snails	
Order Eupulmonata	
Family Helicidae	
Helix aspersa	common garden snail

Table 2. Cold treatment schedules for disinfest South American fruit fly (*Anastrepha fraterculus*) and Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*)

Innermost fruit pulp temperature	Exposure period (consecutive days)
1.11 $^{\circ}$ C (34 $^{\circ}$ F) or below	15 days or more
1.67 $^{\circ}$ C (35 $^{\circ}$ F) or below	17 days or more



รูปที่ 1 ตำแหน่งการวางแท่งวัดอุณหภูมิผลไม้ภายในตู้ขนส่งสินค้าสำหรับการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างขนส่ง

ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง
Study on Phytosanitary measure of Asparagus for export

ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] วาสนา ฤทธิ์ไธสงค์[1/] วรัญญา มาลี[1/]
คมศร แสงจินดา[1/] ทัศนาพร ทัศคร[2/] อุราพร หนูนารถ[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus) เพื่อรองรับการเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศในอนาคตนั้น ผลการดำเนินการได้ข้อมูลทั่วไปหน่อไม้ฝรั่งได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การปลูก การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การดูแลรักษา ข้อมูลแหล่งปลูกในประเทศ การนำเข้าส่งออก มาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนดในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศเช่นญี่ปุ่น ไต้หวัน และข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทย เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในแปลงปลูกและสถานที่คัดบรรจุเกี่ยวกับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อเป็นข้อมูลและบันทึกภาพประกอบการทำเอกสาร และจะรวบรวมข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งจากต่างประเทศ เพื่อจะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-56-01-01-01-01-56

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่ได้รับความสนใจมากในปัจจุบัน เพราะเป็นพืชที่มีแนวโน้มในด้านความต้องการของตลาดสูง ทั้งการส่งออกในรูปหน่อสดหรือแช่แข็ง และผลิตภัณฑ์แปรรูปบรรจุกระป๋อง เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งมีกรดอะมิโนซัคซินามิค และกรดแอสพารายินสูง รวมทั้งส่วนยอดที่มีสีเขียวมีวิตามินซีและแคโรทีนสูง จึงเป็นผักที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

กรมวิชาการเกษตรในฐานะเป็นหน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศต้นทาง (National plant protection Organization, NPPO) มีที่รับผิดชอบและดำเนินการจัดต้องจัดเตรียมข้อมูลการเปิดตลาดสินค้าตามที่ประเทศคู่ค้ากำหนดเพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาอารักขาพืชแห่งชาติ (IPPC) ที่กำหนด ซึ่งปัจจุบันมีผู้ยื่นเรื่องขอให้ดำเนินการเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ หรือมีการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบของประเทศคู่ค้าในการนำเข้าจากบางประเทศ รวมทั้งอาจมีการตรวจพบศัตรูพืชใหม่ๆกับหน่อไม้ฝรั่ง โดยประเทศผู้ส่งออกต้องส่งข้อมูลข้อมูลพืชและศัตรูพืชเพื่อให้ประเทศผู้นำเข้าวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อกำหนดมาตรการในการนำเข้า ปัจจุบันมีญี่ปุ่นและไต้หวันเป็นตลาดที่สำคัญ ดังนั้นเพื่อขยายตลาดใหม่ การจัดเตรียมข้อมูลหน่อไม้ฝรั่งและศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่พร้อมรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้นเพื่อจัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืชที่น่าจะมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้านั้น เป็นเอกสารที่จะช่วยให้การดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้กับสินค้าของไทยได้ลุล่วง และฝ่ายไทยเองเมื่อทราบชนิดของศัตรูพืชจะได้วางมาตรการรองรับการจัดการศัตรูพืชนั้น เพื่อเสนอให้ประเทศคู่ค้าได้พิจารณาการนำเข้าสินค้าไทย จึงมีการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อรองรับเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก เป็นต้น
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูง
3. สารเคมีต่างๆสำหรับเก็บตัวอย่างพืชหรือศัตรูพืชและสารเคมีสำหรับเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น
4. กล้องถ่ายรูป
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น
6. หนังสือและเอกสารวิชาการ ข้อมูลทางเว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้อง

วิธีการ

1. ขั้นตอนเตรียมข้อมูลทั่วไปและศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลหน่อไม้ฝรั่ง เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์, อนุกรมวิธานของพืช

1.2 ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ พันธุ์ หรือสายพันธุ์ ส่วนของพืชที่ต้องการจะส่งออก การนำไปใช้ประโยชน์ และ ภาพถ่ายของพืชที่ต้องการส่งออกและเกี่ยวข้อง จากของจริง

1.3 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เช่น ภูมิภาค จังหวัด ตำบล และอื่นๆ แผนที่แสดงแหล่งปลูกพืช สภาพภูมิอากาศของแหล่งปลูกพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช เช่น แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช การเฝ้าระวังพืช และระบบการตรวจรับรองการปลอดศัตรูพืช การผลิต วิธีการเก็บเกี่ยว ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

1.4 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชที่พบบนส่วนของหน่อไม้ฝรั่งที่ส่งออก และพาหะของเชื้อโรค พืชที่ทำลายพืช เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เอกสารอ้างอิงทางวิชาการที่เกี่ยวกับศัตรูพืช

1.5 สืบค้นและออกไปดำเนินการเก็บข้อมูลในแปลงปลูกและสถานที่คัดบรรจุเกี่ยวกับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่ง เช่น วิธีการบรรจุ กระบวนการตรวจก่อนส่งออก การกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาสินค้าและมาตรฐานการป้องกันศัตรูพืช การส่งออก (ภายในประเทศและระหว่างประเทศ)

1.6 เก็บข้อมูลกระบวนการที่ใช้ปัจจุบัน สำหรับการให้การรับรองสุขอนามัย เช่น การตรวจสอบในแปลงปลูก การสุ่มตัวอย่าง การระบุข้อความพิเศษ เป็นต้น.

2. ขั้นตอนวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น

2.1 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งที่มีรายงานในต่างประเทศ

2.2 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทย

2.3 สืบค้นข้อมูลทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก และมาตรการจัดการศัตรูพืชหลังเก็บเกี่ยว

2.4 ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยส่งออกไปต่างประเทศ ประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจาย รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาศัตรูพืชจากประเทศไทย

2.5 ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันและจัดทำข้อมูลศัตรูพืชแต่ละชนิดที่มีข้อมูล เช่น ชีววิทยา สัณฐานวิทยา พืชอาศัย การทำลาย เป็นต้น

2.6 คัดเลือกและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมกับศัตรูพืชกักกัน เพื่อลดโอกาสการเข้ามาแพร่ขยายพันธุ์ในประเทศคู่ค้าที่น่ามีทางปฏิบัติได้

3. ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด

นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาเรียบเรียงเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับหน่อไม้ฝรั่งส่งออก เช่นชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ พันธุ์ สายพันธุ์ ส่วนของพืชที่ต้องการส่งออก แหล่งปลูก แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว กระบวนการในโรงบรรจุสินค้า การเก็บรักษา และการขนส่ง ฯ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทย จัดทำตาราง ประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง อนุกรมวิธานของศัตรูพืช ชื่อสามัญ ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการหรือลักษณะการทำลาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 3 รายชื่อศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของหน่อไม้ฝรั่งส่งออก และมาตรการทางวิชาการที่เหมาะสมที่มีความเป็นไปได้ทางปฏิบัติ

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2555 – กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อส่งออกของเกษตรกร และโรงคัดบรรจุสินค้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการดำเนินงานการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการจัดทำข้อมูลทั่วไปและศัตรูพืชของหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการเปิดตลาดสินค้าเกษตรจากการศึกษา สืบค้นและรวบรวมข้อมูลคือ

1. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลหน่อไม้ฝรั่ง

1.1 ข้อมูลทั่วไปหน่อไม้ฝรั่ง พบว่าหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชในตระกูล Liliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asparagus officinalis* Linn จัดอยู่ในวงศ์ Liliales สกุล Liliaceae ชื่อสามัญเรียกแตกต่างกันในแต่ละประเทศ เช่น Asparagus (English) Vernacular name Normai farang (in Thai); Asperge (French); Oranda-kiji-kakushi (Japan)

หน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ คือลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อนแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ลำต้นใต้ดินหรือเหง้า มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายแท่งดินสอ และ ลำต้นเหนือดิน เจริญมาจากตาหน่อจากลำต้นใต้ดิน เมื่อเจริญขึ้นใหม่ยังอ่อนอยู่ เรียกว่า ยอดอ่อนหรือหน่ออ่อน (spear) ใช้เป็นการค้า ใบมีลักษณะเล็กคล้ายเข็มละเอียด ระบบรากมี 2 ชนิด คือ รากสะสมอาหารจะมีการเจริญทางด้านยาวออกไปด้านข้าง และรากฝอยหรือรากดูดกลืนเป็นรากขนอ่อน เหง้าเป็นส่วนที่เจริญอยู่ระหว่างส่วนของระบบรากและลำต้นในเหง้าประกอบด้วยตาหน่อจำนวนมากและมีกาบใบปิดอยู่เจริญขยายตัวออกทางด้านข้าง ดอก ดอกเพศผู้และเพศเมียแยกกันอยู่คนละต้น ปัจจุบันมีการปรับปรุงพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งให้ต้นตัวผู้มีดอกสมบูรณ์เพศสามารถผสมตัวเองและผสมข้ามได้ โดยมีทั้งลักษณะที่มีก้านเกสรตัวเมียตั้งแต่ 1 ยอด ถึง 3 ยอด ผลเป็นผลกลม มีขนาดเล็ก ผลเมื่อยังอ่อนอยู่มีสีเขียว เมื่อแก่จะเป็นสีแดงมีเมล็ดค่อนข้างใหญ่อยู่ภายในผลละ 2-3 เมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดข้างนอกดำเมล็ดภายในมีลักษณะค่อนข้างกลม

<u>พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นการค้าหลักมีจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่</u>

1. พันธุ์แมรี่วอชิงตัน เป็นพันธุ์ผสมเปิด (open pollination) พันธุ์แรกที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยให้ผลผลิตสูงต้านทานโรคราสนิมสีของหน่อเป็นสีเขียว
2. พันธุ์แคลิฟอร์เนีย309 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง ต้านทานโรคสูง สีของหน่อเป็นสีเขียว
3. พันธุ์แคลิฟอร์เนีย500 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง หน่อมีขนาดปานกลาง ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่นสีของหน่อเป็นเขียว
4. พันธุ์ยูซี157 เป็นพันธุ์ลูกผสมมีทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 (F1 Hybrid และ F2 hybrid) ที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ ปลายหน่อและโคนหน่อ ยาวเรียวเสมอกัน ส่วนปลายจะมี กาบใบหุ้มแน่น สีของหน่อเป็นสีเขียวเข้ม ในแหล่งปลูกที่มีสภาพอุณหภูมิกลางคืนเย็นและมีปริมาณฝนไม่ตกชุกมากเกินไปคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์นี้จะมีคุณภาพดีมาก
5. พันธุ์บร็อคอิมปรู๊พเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะส่วนโคนหน่อจะใหญ่ แต่ส่วนปลายยอดหน่อจะเรียวเล็กกว่าส่วนโคน ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มไม่ค่อยแน่น

6. พันธุ์อพอลโล เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี ลักษณะของหน่อยาวเรียว เสมอทั้งโคนหน่อและส่วนปลาย แต่โคนหน่อพันธุ์นี้จะมีลักษณะ เป็นสีเขียวอมม่วง ส่วนปลายจะมีกาบใบหุ้มไม่แน่ ค่อนข้างบานเร็วกว่าพันธุ์อื่นถ้าปลูกในแหล่งที่มีปริมาณฝนตกชุกจะไม่ทนทานต่อโรค

7. พันธุ์บร็อคอิมพีเรียล เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะของส่วนปลายหน่อ และโคนหน่อกลมมนสวยส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่น

8. พันธุ์แอทลาสเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะยาวเรียวเสมอกัน กาบใบหุ้มแน่น มีปลูกเป็นเชิงการค้าเพียงเล็กน้อยในประเทศไทย (นรินทร์, 2544)

<u>ประเภทของหน่อไม้ฝรั่ง ที่นิยมปลูกกันในประเทศไทย มี 2 ลักษณะ คือ</u>

1 หน่อเขียว คือ หน่อไม้ฝรั่งที่มีการปล่อยให้หน่ออ่อนงอกพ้นเหนือดิน และได้รับแสงแดดอย่างเพียงพอ จึงทำให้ได้หน่อที่มีสีเขียว ปกติ จะใช้บริโภคสด หรือแช่แข็ง เพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ การปลูกต้องควบคุมคุณภาพของหน่อให้ได้มาตรฐานคือต้องให้หน่อมีความยาว ประมาณ 20-30 เซนติเมตร และให้มีความเขียวของหน่อวัดจากปลายยอดลงมาไม่ต่ำกว่า 18 เซนติเมตร นอกจากนี้ปลายของหน่อ ซึ่งมีก้านใบเล็กต้องไม่บาน หน่อไม่โค้งหรือคดงอ และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.8 เซนติเมตร

2 หน่อขาว คือ หน่อไม้ฝรั่งที่มีการใช้ดินหรืออินทรียวัตถุกลบหรือคลุมโคนต้นเพื่อไม่ให้หน่ออ่อนถูกแสงแดด เช่น ใช้หมวกพลาสติกสีดำครอบ เมื่อถอนออกมามีสีขาว (สมพรและคณะ, ม.ป.ป. และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2533)

ส่วนของหน่อไม้ฝรั่งที่ใช้ส่งออกได้แก่ ยอดอ่อนหรือหน่ออ่อนและเมล็ด

การปลูกหน่อไม้ฝรั่งจะปลูกจากเมล็ดหรือจากต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หน่อไม้ฝรั่งชอบดินร่วนซุยระบายน้ำดี อุณหภูมิในช่วง 20-30 องศาเซลเซียส เป็นพืชข้ามปี มีอายุนาน 3-10 ปี ปัจจุบันการปลูกเป็นไปตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP : Good Agricultural Practice ของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) โดยผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่ ตรงตามพันธุ์ ยอดแน่น ไม่บาน ขนาดสม่ำเสมอ สะอาด ปราศจากตำหนิจากการเข้าทำลายของศัตรูพืชและปลอดจากสารพิษตกค้างและศัตรูพืช การให้น้ำจะใช้เรือรดน้ำติดเครื่องยนต์วิ่งไปตามร่องน้ำหรือใช้ระบบติดสปริงเกอร์ หรือ ใช้วิธีเปิดน้ำเข้าทางท่อให้ไหลเข้ามาในร่องระบายน้ำข้างแถวปลูก

การจัดระยะปลูกจะปลูกแบบแถวเดี่ยว ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นที่เหมาะสม และการเตรียมหลุมปลูกจะใช้จอบขุดทำหลุมปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ โดยขุดหลุมลึกและ รองก้นหลุมด้วยสารป้องกันแมลงรวมทั้งใส่ปุ๋ยคอก หรือขี้เถ้าแกลบผุ ในแต่ละหลุมคลุกเคล้ารองก้นหลุม ปลูกหลุมละ 1 ต้นโดยพยายามแผ่รากของต้นกล้า ไม่ให้ขดอยู่เป็นกระจุก แล้วกลบดินรอบโคนต้นหนา 3-4 เซนติเมตร หรือพยายามพูนดินรอบโคนต้นให้เหนือระดับดินบนแปลงเล็กน้อย จึงกดดินรอบ ๆ โคนต้นกล้าให้แน่น รดน้ำให้พอชื้น

วิธีการเพาะกล้าหน่อไม้ฝรั่งในถุงจะใช้วัสดุเพาะกล้าที่ประกอบด้วย ดินร่วน : ใบไม้ผุ : ขี้เถ้าแกลบ : ปุ๋ยอินทรีย์ อัตราส่วนเท่าๆกันผสมให้ เข้ากันและกรอกใส่ถุงดำขนาดกลาง รดน้ำให้ชุ่ม แล้วจึงหยอดเมล็ดลงไป หลุมละ 1 เมล็ด รดน้ำทุกวัน และให้รับแสงสว่างเต็มที่ เพื่อให้ต้นตั้งตรงเลี้ยงไว้ประมาณ 90-120 วัน แล้วจึงขนย้ายกล้าไปปลูกลงแปลง

สำหรับการเพาะกล้าโดยตรงในแปลงเพาะที่เตรียมดินที่ยกเป็นร่องและพรวนให้ละเอียด เก็บวัชพืชและกอหญ้าออกให้หมด พร้อมทั้งใส่ คลุกเคล้ากับดิน ในแปลงให้สม่ำเสมอเกลี่ยผิวหน้าแปลงให้เรียบใช้ไม้ทำร่อง แล้วหยอดเมล็ดลงในร่องให้เมล็ดห่าง เพื่อไม่ให้ ต้นกล้าขึ้นแน่นและแย่งอาหารกัน

ใช้ดินกลบบาง ๆ หรือใช้ฟางหรือหญ้าแห้งสะอาดคลุมแปลง รดน้ำให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอ เมล็ดจะงอกภายในเวลา 10-15 วัน เมื่อต้นกล้าเริ่มงอกยาว 2-3 เซนติเมตร จะใส่ปุ๋ยและเมื่อกล้าอายุ 30 วัน ให้ถอนหญ้า กำจัดวัชพืชไม่ให้แย่งอาหาร และฉีดสารป้องกันเชื้อราและฆ่าแมลงเมื่อ กล้าหน่อไม้ฝรั่งอายุ 45-60 วัน สามารถย้ายกล้าไปปลูกในแปลงปลูกต่อไปได้

การพักต้นหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากต้นหน่อไม้ฝรั่งมีการเจริญเติบโตแตกหน่อกิ่งก้านเพิ่มขึ้นทำให้เกิดร่มเงามากเกินไป แสงสว่างส่องไม่ถึงผิวหน้าดิน ต้นเหนือดินจะแน่นเกินไปพืชจะแย่งน้ำและอาหารกันเอง ทำให้หน่อที่เกิดใหม่มีขนาดเล็ก ผอมยาว และมีสีขาวมากกว่าสีเขียว ถ้ามีจำนวนต้นแม่แตกกอน้อยเกินไป จะสร้างอาหารสะสมไม่เพียงพอ จะมีผลทำให้หน่อมีขนาดเล็กเช่นกัน จึงจำเป็นต้องตัดแต่งต้น และพักต้นไว้ โดยการถอนแยกต้นที่เหลือง และโทรมเป็นโรค หรือถูกแมลงรบกวนทิ้ง คัดเลือกต้นที่แข็งแรงต่อกอไว้ 4-5 ต้น เลี้ยงไว้เป็นต้นแม่ ระยะเวลาการพักต้นแต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 20-30 วัน เกษตรกรจะงดการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วย

การพูนดินกลบโคนต้น เป็นวิธีการที่จำเป็นในการปลูกหน่อไม้ฝรั่งหน่อเขียว เพราะสภาพดินที่ยุบตัวลงจากการเข้าไปทำงานของเกษตรกรในแปลง ระหว่างการถอน เก็บเกี่ยวผลผลิต การพูนโคนต้นหน่อไม้ฝรั่ง ควรทำควบคู่ไป กับการใส่ปุ๋ยทุกครั้ง เพื่อเป็นการประหยัดแรงงาน และทำให้หน่อที่เกิดใหม่มีความสมบูรณ์ และมีคุณภาพหน่อที่ดี

วิธีการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ ควรคัดต้นแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดี เจริญเป็นต้นที่ให้หน่อดี มีขนาดหน่อใหญ่ โดยปล่อยผลที่มีเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งอยู่ภายในให้ผลแก่มีสีแดง นำไปขยี้ให้เปลือกหุ้มผลแตกออก นำมาล้างในน้ำสะอาด เปลือกหุ้มเมล็ดจะลอยขึ้นเหนือน้ำ ส่วนเมล็ดจะจมลง นำเมล็ดไว้ผึ่งลมไว้ 1-2 วัน ให้เมล็ดแห้ง คัดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์

การเก็บเกี่ยวหน่อ เริ่มเก็บได้เมื่อมีอายุของต้นรวม 6 เดือนขึ้นไป โดยนับอายุของต้นกล้า 2 เดือน และอายุหลังย้ายปลูกลงแปลงอีกไม่น้อยกว่า 4 เดือน จะเริ่มให้หน่อทยอยเก็บเกี่ยวได้ 1 ปี จะเก็บเกี่ยวได้รวม 8 เดือน หรือ 240 วัน ปี และเก็บช่วงเช้าระหว่างเวลา/6.00-9.00 น.

วิธีเก็บโดยใช้มือจับที่โคนหน่อแล้วดึงขึ้นในแนวตรง หรือ ใช้มีดตัดที่โคน

การขนส่งจากแหล่ง เกษตรกรจะเก็บใส่ในภาชนะที่สะอาด ขนส่งต่อโดยยานพาหนะไปยังสถานที่คัด หรือบริษัทรับซื้อหน่อไม้ฝรั่งจะนำผลผลิตเข้าไปเก็บในรถห้องเย็น ซึ่งจะจอดรับผลผลิตตามจุดต่าง ๆ ในแหล่งปลูก โดยเก็บรักษาผลผลิตที่อุณหภูมิ 10-12 องศาเซลเซียส จนกว่าจะถึงโรงงานบรรจุกระป๋องเพื่อส่งออกต่อไป

การคัดเกรด ผู้รับซื้อจะเกณฑ์ในการรับซื้อ ได้แก่ เกรด A ตูม เกรด A บาน เกรด B ในราคาที่แตกต่างกันและหากตกเกรดบริษัทจะไม่รับซื้อ

ผลิตภัณฑ์หน่อไม้ฝรั่ง ได้แก่ 1. หน่อไม้ฝรั่งบรรจุกระป๋อง 2. น้ำหน่อไม้ฝรั่ง 3. หน่อไม้ฝรั่งแช่แข็ง 4. ซุปหน่อไม้ฝรั่ง 5. หน่อไม้ฝรั่งดอง (นรินทร์, 2544)

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งปลูกปริมาณการนำเข้าส่งออก

ในปี 2554 มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 14,238 ไร่ เป็นพื้นที่ที่ให้ผลผลิต13,730 ไร่ มีผลผลิตรวม 23,305 ตัน มีผลผลิตเฉลี่ย 1,639 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแหล่งผลิตส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง ในปี 2556 พบการปลูกหน่อไม้ฝรั่งส่วนใหญ่ในภาคเหนือภาคตะวันตกภาคตะวันออกและภาคะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ คิดเป็นพื้นที่ปลูก 17,342.50 ไร่ จาก 20 จังหวัด ได้แก่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครราชสีมา อุดรธานี ขอนแก่น ร้อยเอ็ด

กาฬสินธุ์ ศรีษะเกษ อุบลราชธานี ชัยภูมิ สกลนคร เชียงใหม่ น่าน พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และ จันทบุรี (Table 2) โดยแสดงแผนที่จังหวัดที่ปลูกและผลิตหน่อไม้ฝรั่งเป็นการค้าตาม Figure 1

ข้อมูลการนำเข้าพบว่า ในปี 2551-2554 ประเทศไทยมีการนำเข้าหน่อไม้ฝรั่งจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เนเธอร์แลนด์ ออสเตรเลีย เยอรมัน ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น อิตาลี และสหรัฐอเมริกา (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, ม.ป.ป.)

ข้อมูลการส่งออกพบว่าประเทศไทยมีการส่งออกในลักษณะหน่อไม้ฝรั่งสดหรือแช่เย็น ในปี 2551 มีปริมาณ 13,580.16 ตัน เป็นเงิน 804.32 ล้านบาท ปี 2552 ปริมาณ 9,818.11 ตัน เป็นเงิน 631.95 ล้านบาท และ ปี 2553 ปริมาณ 6,207.77 ตัน เป็นเงิน 431.63 ล้านบาท ไปประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน ออสเตรเลีย สหราชอาณาจักร สาธารณรัฐเกาหลี อินโดนีเซีย เนเธอร์แลนด์ เวียดนาม คูเวต สหรัฐอาหรับและสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ฯ เป็นต้น (กรมศุลกากร, 2554) ส่งไปขายมากที่สุดคือไต้หวัน ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย เรียงตามลำดับ นอกจากนี้ไทยยังส่งออกในลักษณะเมล็ดพันธุ์ไปยังประเทศ ภูฐาน อินเดีย ลาว ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ เวียดนาม และสหรัฐอเมริกา

2. การรวบรวมข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทย

ได้รายชื่อและข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญในประเทศไทยที่ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ชื่อสามัญ ชื่อพ้อง จำดับทางอนุกรมวิธาน ส่วนของพืชที่เข้าทำลาย และศัตรูธรรมชาติ จำนวนรวม 30 ชนิด ศัตรูพืช ได้แก่ แมลง 12 ชนิด แบคทีเรีย 1 ชนิด รา 7 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด ตาม Table 2 แมลงศัตรูพืช เช่น หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* เพลี้ยไฟหอม *Thrips tabaci* แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* แมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* และมวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor*

สำหรับโรคพืชที่สำคัญ ได้แก่ โรคลำต้นไหม้ สาเหตุจากเชื้อรา *Phomopsis asparagi* โรคกิ่งไหม้หรือใบเทียมร่วง สาเหตุจากเชื้อรา *Cercospora asparagi* โรคแอนแทรคโนส สาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* โรคเน่าเปียก สาเหตุจากเชื้อรา *Choanephora cucurbitarum* และโรคเน่าเละหรือหน่อเน่า สาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และวัชพืช เช่นแห้วหมู *Cyperus rotundus* หญ้านกสีชมพู *Echinochloa colanum* เป็นต้น

จากการสำรวจเก็บข้อมูลในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรภายใต้บริษัทธานียามา สยาม จำกัด ได้ สำรวจแปลง GAP หน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี 4 ราย และราชบุรี 3 ราย รวม 7 ราย

3. ข้อกำหนดมาตรการสุขอนามัยของต่างประเทศ ได้แก่

1. ประเทศญี่ปุ่นกำหนดให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับไปกับสินค้าและต้องตรวจสารพิษตกค้าง

2. ประเทศไต้หวัน ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและในการส่งออกพืช/ผลผลิตต้องได้รับการตรวจสอบและระบุข้อความรับรองพิเศษว่าปลอดจากไส้เดือนฝอย *Ditylenchus dipsaci* และเพลี้ยไฟ (*Frankliniella occidentalis*)

3. ประเทศสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้นำเข้ายอด (shoot) และต้องรมด้วย Methyl Bromide 24 กรัม/ลูกบาศก์เมตรนาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ 27 องศาเซลเซียส หรือ 32 กรัม/ลูกบาศก์เมตรนาน 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21-26 องศาเซลเซียส

4. ประเทศอินเดียสำหรับบริโภค ให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ไม่ต้องมีการระบุข้อความในใบรับรองสุขอนามัยพืช

อย่างไรก็ตามบางกรณีประเทศไทยได้มีการวางมาตรการเฉพาะเช่น ประเทศกลุ่มสหภาพยุโรปโดยกำหนดให้เป็นพืชควบคุมเฉพาะต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและใบรับรองสุขอนามัยว่าผ่านการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์และสารพิษตกค้าง หรือสิ่งอื่นใดที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2555)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการดำเนินงานศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus; *Asparagus officinalis*) เพื่อรองรับการเปิดตลาดหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศในอนาคตพบว่าได้ข้อมูลทั่วไปหน่อไม้ฝรั่งได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การปลูก การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การดูแลรักษา ข้อมูลแหล่งปลูกในประเทศ การนำเข้าส่งออก มาตรการทางสุขอนามัยพืชที่กำหนดในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งไปต่างประเทศ และได้ข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทยโดยมีข้อมูลเช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย และได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในแปลงปลูกและสถานที่คัดบรรจุเกี่ยวกับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งเพื่อเป็นข้อมูลและบันทึกภาพประกอบการทำเอกสาร และจะรวบรวมข้อมูลศัตรูหน่อไม้ฝรั่งจากต่างประเทศ เพื่อจะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ: GAP พืชหน่อไม้ฝรั่ง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ 40 หน้า.

กรมศุลกากร. 2554. สถิติการนำเข้า-ส่งออก (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.customs.go.th/Statistic/StatisticIndex.jsp (18 ตุลาคม 2554).

นรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2544. เอกสารวิชาการ เรื่อง หน่อไม้ฝรั่ง. กลุ่มพืชผัก กองส่งเสริมพืชสวน. กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 82 หน้า.

สมพร ทรัพยสาร จำนอง โสมกุล และ กิตติ สิมศิริวงศ์. ม.ป.ป. การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง. เอกสารเผยแพร่ที่ 30 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http//www.doae.go.th/library/html/detail/asparagus/02.htm (7 พฤษภาคม 2556)

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2555.เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร ศัตรูพืช กฎระเบียบและข้อกำหนดในการนำเข้าพืชของประเทศปลายทาง. กลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ 155 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. ม.ป.ป. สถิติการนำเข้าหน่อไม้ฝรั่ง ปี 2551-2554. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ระบบธุรกิจหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์ ส่วนวิจัยเศรษฐกิจเทคโนโลยีและปัจจัยทางการเกษตร สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ 46 หน้า.

CAB INTERNATIONAL. 2012. Crop Protection Compendium.CAB INTERNATIONAL, Wallingford,UK.

DOA (Department of Agricultural). 2013. The Management of Asparagus for Exportation. Plant Protection Research and Development Office. Department of Agriculture, Bangkok.

Suwankul, D. and R. Suwankatenikhom. 2001. Weed of Thailand. Kasetsart University Publishing, Bangkok. 438 pp.

EK-Amnuay, P. 2010. Plant Diseases and Insect Pests of Economic Importance. Bangkok. Thailand.

Sontirat, P., P. Pitakpaiwan, T. Kumhangrithirong, W. Choobumrung and U. Keuprakon. 1994. Host Plant Disease Index in Thailand. Plant Pathology and Microbiology Division, Department of Agriculture, Bangkok. 225 pp. (In Thai).

Tatsachorn.T., A. Somrit, T. Pasabuth and S. Siemaduea. 2004. Disease Survey and Diagnosis for Exported Asparagus. p.771-787. *In:* Annual Report of Plant Protection Research and Development office, Department of Agriculture, Bangkok.

Wongsiri, N. 1991. List of Insect ,Mite and other Zoological Pest of Economic Plants in Thailand, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Table 1 Pest associated with Asparagus (*Asparagus officinalis*) in Thailand

Organism type	Order	Family	*Scientific name*	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution	
						TH	References TH
Insect							
Insect	Coleoptera	Curculionidae	*Hypomeces squamosus* Fabricius	green weevil	growing point, leaf , root	Y	Wongsiri,1991
Insect	Homoptera	Aleyrodidae	*Bemisia tabaci* (Gennadius)	Tobacco whitefly, sweet potato wh itefly, cotton whitefly, cassava whitefly	leaf, flower, stem, fruit, seedling, growing point	Y	DOA, 2013
Insect	Lepidoptera	Geometridae	*Hyposidra talaca* Walker	Leaf earing caterpillar	leaf	Y	Wongsiri,1991
Insect	Lepidoptera	Lymantriidae	*Dasychira mendosa* Hubner	Leaf earing caterpillar	stem,leaf	Y	Wongsiri,1991
Insect	Lepidoptera	Lymantriidae	*Orgia postica*	Leaf earing caterpillar	leaf	Y	Wongsiri,1991
Insect	Lepidoptera	Lymantriidae	*Orgia turbata*	Leaf earing caterpillar	leaf	Y	Wongsiri,1991
Insect	Lepidoptera	Noctuidae	*Agrotis ipsilon* Hufnagel	black cutworm	fruit , leaf, stem , whole plant	Y	CABI,2012; Wongsiri,1991

Table 1 Cont.

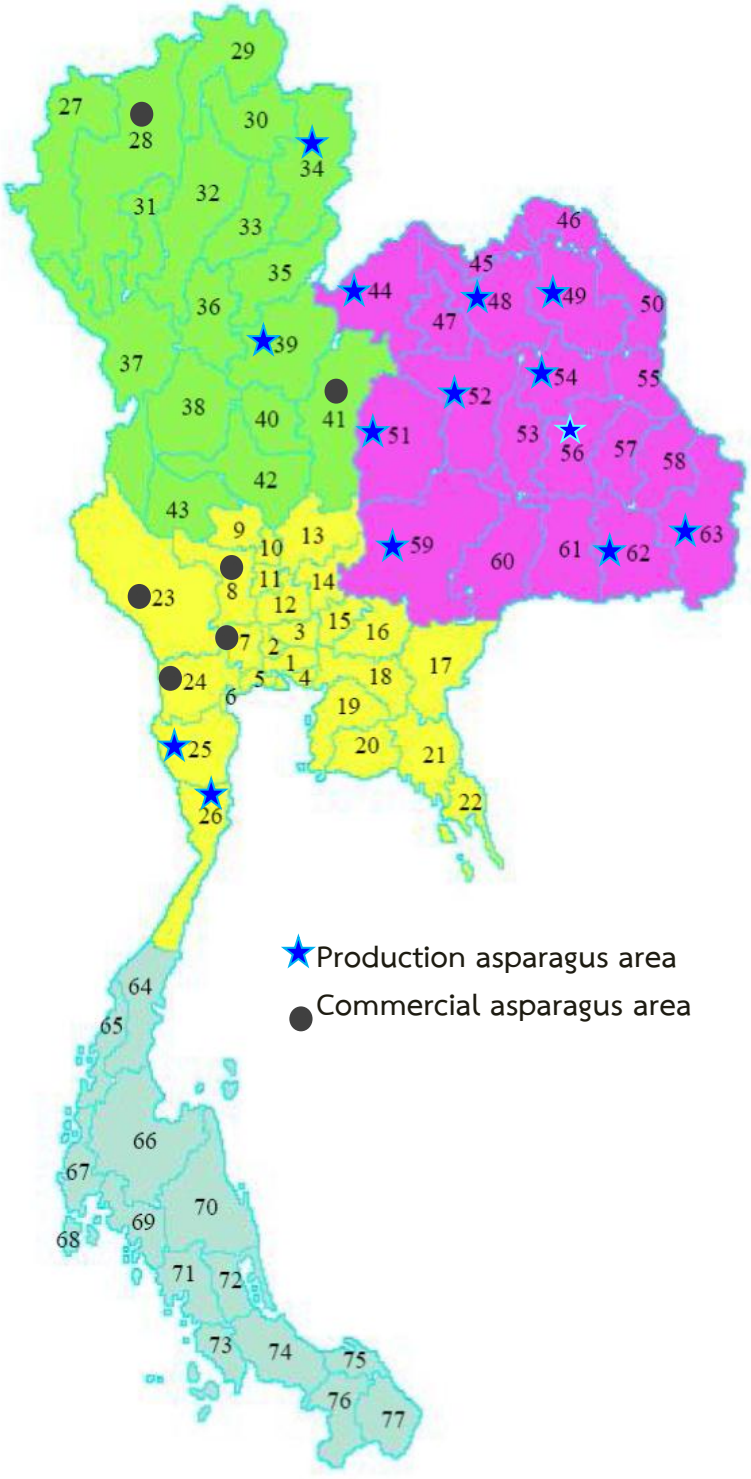
Organism type	Order	Family	*Scientific name*	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution	
						TH	References TH
Insect							
Insect	Lepidoptera	Noctuidae	*Helicoverpa armigera* Hubner	scarce bordered straw	leaf, flower, stem, fruit, seedling	Y	DOA, 2013
Insect	Lepidoptera	Noctuidae	*Heliothis armigera* Hubner	cotton bollworm	fruit, growing point, inflorescence , leaf	Y	Wongsiri,1991; EK-Amnuay,2010
Insect	Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera exigua* Hubner	beet armyworm	fruit, growing point, inflorescence , leaf	Y	CABI,2012; EK-Amnuay,2010
Insect	Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera litura* Fabricius	armyworm,common cutworm	leaf	Y	Wongsiri,1991; EK-Amnuay,2010
Insect	Thysanoptera	Thripidae	*Thrips tabaci* Lindeman	cotton seedling thrips,	leaf,growing point, inflorescence	Y	EK-Amnuay,2010; Wongsiri,1991
Fungi							
Fungi	Botryosphaeriales	Botryosphaeriaceae	*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid	ashy stem blight	leaf, root, seed, stem , whole plant	Y	Sontirat *et al.*, 1994
Fungi	Hypocreales	Nectriaceae	*Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi* Cohen	wilt,foot rot	leaf,stem	Y	Tatsachorn *et al.*, 2004; Sontirat *et al.*, 1994
Fungi	Mucorales	*Choanephoraceae*	*Choanephora cucurbitarum* (Berk. & Rav.) Thaxt.		leat, flower, stem, growing point	Y	DOA, 2013; Tatsachorn *et al.*, 2004
Fungi	Uredinales	Pucciniaceae	*Puccinia asparagi* DC	asparagus rust,rust	leaf, stem, whole	Y	Sontirat *et al.*, 1994

Table 1 Cont.

Organism type	Order	Family	*Scientific name*	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution	
						TH	References TH
					plant		
Fungi			*Cercospora asparagi* Pass	leaf spot	stem	Y	Tatsachorn *et al.*, 2004; Sontirat *et al.*, 1994
Fungi		Glomerellaceae	*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. [anamorph]	anthracnose	fruit, inflorescence, leaf , stem	Y	EK-Amnuay, 2010; Tatsachorn *et al.* 2004; Sontirat *et al.*, 1994
Fungi			*Phomopsis asparagi* (Sacc.) Bubak	stem blight, Leaf spot	leaf, stem	Y	EK-Amnuay, 2010; Tatsachorn *et al.*, 2004
Bacteria							
Bacteria	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Erwinia carotovora* subsp. carotovora (Jones) Bergey *et al.*	potato blackleg disease	leaf, stem, vegetative organ, whole plant	Y	DOA, 2013; Tatsachorn *et al.*, 2004
Weed							
	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus viridis* L.	Chineses spinach		Y	DOA, 2013
	Caryophyllales	Azioaceaee	*Trianthema portulacastrum* L.	horse purslane		Y	Suwankul and Suwankatenikhom, 2001
	Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca pilosa* L.	hairy pigweed		Y	DOA, 2013

Table 1 Cont.

Organism type	Order	Family	*Scientific name*	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution	
						TH	References TH
	Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca oleracea* Linnaeus	purslane		Y	Suwankul and Suwankatenikhom
	Cyperales	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.	crowfoot grass, coast buttongrass, beach wiregrass		Y	Suwankul and Suwankatenikhom
	Cyperales	Poaceae	*Digitaria ciliaris* (Retz) Koel.	Crab grass, Finger grass, Tropical crabgrass		Y	Suwankul and Suwankatenikhom
	Cyperales	Poaceae	*Echinochloa colona* (L.) Link.	Jungle rice Awnless baryardgrass, birdsrice		Y	Suwankul and Suwankatenikhom
	Cyperales	Poaceae	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	Goosegrass, wiregrass		Y	Suwankul and Suwankatenikhom, 2001
	Cyperales	Poaceae	*Paspalum distichum* L.	knotgrass		Y	DOA, 2013
	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia thymifolia* L.	hairy spurge, caustic red creeper, thyme leaved spurge		Y	Suwankul and Suwankatenikhom
	Poales	Cyperaceae	*Cyperus rotundus* L.	Nut grass		Y	Suwankul and Suwankatenikhom



Northern Region	
27. Mae Hong Son	36. Sukhothai
28. Chiang Mai●	37. Tak
29. Chiang Rai	38. Kamphaeng Phet
30. Phayao	39. Phitsanulok★
31. Lamphun	40. Phichit
32. Lampang	41. Phetchabun●
33. Phrae	42. Nakhon Sawan
34. Nan★	43. Uthai Thani
35. Uttaradit	

North-Eastern Region	
44. Loei★	54. Kalasin★
45. Nong Khai	55. Mukdahan
46. Bueng Kan	56. Roi Et★
47. Nong Bua Lam Phu	57. Yasothon
48. Udon thani★	58. Amnat Charoen
49. Sakon Nakhon★	59. Nakhon Ratchasima★
50. Nakhon Phanom	60. Buri Ram
51. Chaiyaphum★	61. Surin
52. Khon Kaen★	62. Si Sa Ket★
53. Maha Sarakham	63. Ubon Ratchathani★

Central Plain Region	
1. Bangkok	13. Lop Buri
2. Nonthaburi	14. Sarabuti
3. Pathum Thani	15. Nakhon Nayok
4. Samut Prakan	16. Prachin Buri
5. Samut Sakhon	17. Sa Kaeo
6. Samut Songkhram	18. Chachoengsao
7. Nakhon Pathom●	19. Chon Buri
8. Suphan Buri●	20. Rayong
9. Chai Nat	21. Chanthaburi★
10. Sing Buri	22. Trat
11. Ang Thong	23. Kanchanaburi●
12. Phra Nakhon Si Ayutthaya	24. Ratchaburi●
	25. Phetchaburi★
	26. Prachuap Khiri Khan★

Southern Region	
64. Chumphon	71. Trang
65. Ranong	72. Phatthalung
66. Surat Thani	73. Satun
67. Phang-Nga	74. Songkhla
68. Phuket	75. Pattani
69. Krabi	76. Yala
70. Nakhon Si Thammarat	77. Narathiwat

Table 2 Data of Asparagus production area, yield and average of yield/ area in during 2013.

No.	Province	family number	Area (rai)	production .area (rai)	yield (Kg)	Average of yield/area (Kg)
1	Chanthaburi	28	42	42	12,860.00	306.19
2	Nakhon Ratchasima	245	1,448.00	855	821,400.00	960.7
3	Si Sa Ket	24	24	24	129,824.00	5,409.33
4	Ubon Ratchathani	26	60	30	150	5
5	Chaiyaphum	61	121	44	103,600.00	2,354.55
6	Khon Kaen	47	52	35	54,400.00	1,554.29
7	Udon thani	2	9	5	1,660.00	332
8	Roi Et	4	3.5	3.5	1,750.00	500
9	Kalasin	54	96	40	78,787.28	1,969.68
10	Sakon Nakhon	4	2	1	2,600.00	2,600.00
11	Chiang Mai	33	35	20	32,000.00	1,600.00
12	Nan	19	18	5	800	160

Table 2 Cont.

No.	Province	No. of farmer family	Area (rai)	production... area (rai)	yield (Kg)	Average of yield/area (Kg)
13	Phitsanulok	54	86	25	108,000.00	4,320.00
14	Phetchabun	920	2,586.00	1,590.00	2,359,000.00	1,483.65
15	Ratchaburi	672	4,817.00	4,293.00	7,773,300.00	1,810.69
16	Kanchanaburi	1,420	3,523.00	1,482.50	4,175,252.00	2,816.36
17	Suphan Buri	622	1,515.00	1,457.00	2,666,950.00	1,830.44
18	Nakhon Pathom	1,649	2,283.00	1,574.00	4,281,504.00	2,720.14
19	Phetchaburi	1	2	2	7,750.00	3,875.00
20	Prachuap Khiri Khan	371	620	460	2,682,500.00	5,831.52
Total		6,256	17,342.50	11,988.00	25,294,087.28	2,109.95

*Available Source: Department of Agricultural Extension

ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ
Study on Phytosanitary measures for the Exportation of Fresh Pummelo Fruit

วรัญญา มาลี[1/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/] บุษบง มนัสมั่นคง[2/]
พรพิมล อธิปัญญาคม[3/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[3/] ศิริพร ซึงสนธิพร[4/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[4/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2556 เพื่อจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชสำหรับเสนอเปิดตลาดผลส้มโอไปต่างประเทศ ผลการดำเนินงานได้ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับส้มโอ เช่น การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยว ข้อมูลศัตรูส้มโอในประเทศไทย เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อท้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัด และกระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลส้มโอส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และจีน และจะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อทราบชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศผู้นำเข้าในปีต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-56-01-01-02-02-56

คำนำ

ปัจจุบันประเทศในกลุ่มสมาชิก WTO ได้มีการทำความตกลงทางการค้าในรูปแบบทวิภาคีหรือพหุพาคีกันหลาย ๆ ประเทศ สำหรับประเทศไทยมีการเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศในภูมิภาคต่างๆ โดยมีการทำความตกลงทางการค้า (Free Trade Area, FTA) เช่น เขตการค้าเสรีไทย-อินเดีย เขตการค้าเสรีอาเซียน-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ เขตการค้าเสรีไทย-ญี่ปุ่น เขตการค้าเสรีไทย-เปรู ตลอดจนปัจจุบันการค้าในเขตการค้าเสรีอาเซียนเองได้เริ่มมีการใช้มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องคุ้มครองสินค้าเกษตรของตนเอง ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention, IPPC) กำหนดไว้ ทำให้ประเทศที่เป็นภาคีสมาชิกของอนุสัญญานี้ต้องปฏิบัติตาม ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบและดำเนินการจัดทำข้อมูลเพื่อเปิดตลาดสินค้าเกษตร คือ องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศต้นทาง (National Plant Protection Organization, NPPO)

การเปิดตลาดอาจเกิดจากหลายเหตุผล เช่น (1) มีผู้ยื่นเรื่องขอให้ดำเนินการจัดทำข้อมูลเปิดตลาดสินค้าเกษตรออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (2) ประเทศคู่ค้ามีการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบในการนำเข้าสินค้า หรือ (3) มีการตรวจพบศัตรูพืชใหม่ๆ ทำให้ประเทศผู้นำเข้าจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมในการนำเข้า กรมวิชาการเกษตรในฐานะเป็นหน่วยปฏิบัติขององค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศไทย (NPPO) จึงเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดทำข้อมูลหากมีผู้ประสงค์จะส่งสินค้าไปจำหน่ายยังต่างประเทศที่มีการกำหนดให้มีการจัดเตรียมข้อมูลเปิดตลาดเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการค้าของประเทศ จึงควรมีการเตรียมการณ์ล่วงหน้าเพื่อขยายตลาดสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น โดยการจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชที่พร้อมสมบูรณ์รวมถึงเสนอมาตรการจัดการศัตรูพืชที่มีโอกาสติดไปกับสินค้าที่มีศักยภาพส่งออกของประเทศไทย โดยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นกับพืชที่ต้องการส่งออก เพื่อให้ทราบว่ามีศัตรูพืชชนิดใดที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้านั้น และวางมาตรการจัดการศัตรูพืชนั้น เพื่อเสนอให้ประเทศคู่ค้าได้พิจารณาการนำเข้าสินค้าจากประเทศไทย

ส้มโอเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยและมีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย นอกจากบริโภคภายในประเทศแล้วยังมีศักยภาพส่งออก เนื่องจากมีอายุการเก็บรักษานานทนต่อการกระทบกระเทือนระหว่างขนส่งได้ในระยะไกล (บุษบง, 2554) โดยมีสถิติการส่งออกระหว่างปี 2551-2553 ประมาณ 11,000-12,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 109-129 ล้านบาท ตลาดที่สำคัญ คือ จีน ฮ่องกง สิงคโปร์ และ ลาว (กรมศุลกากร, 2554) สำหรับการส่งออกไปยังตลาดยุโรป เช่น เนเธอร์แลนด์ สาธารณรัฐยูเครน สหราชอาณาจักร และแคนาดา ยังเป็นตลาดที่ไม่แน่นอน เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านการตลาดและสุขอนามัยพืช ปัจจุบันตลาดต่างประเทศยังคงมีความต้องการส้มโอของไทย ดังนั้นควรมีการศึกษาเพื่อจัดเตรียมข้อมูลรองรับการเปิดตลาดไปต่างประเทศในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น

2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น

3. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา และสารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น

4. กล้องถ่ายรูป

5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น

6. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมข้อมูลพืชและศัตรูพืช (2556-2557)

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับส้มโอ เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ พันธุ์

1.2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งปลูกของส้มโอในประเทศไทย แผนที่แสดงแหล่งปลูกพืช สภาพภูมิอากาศของแหล่งปลูกพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช ระบบการตรวจรับรองการปลอดศัตรูพืช การผลิต วิธีการเก็บเกี่ยว ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

1.3 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชของส้มโอและที่สามารถพบบนส่วนของผลส้มโอที่ส่งออกและพาหะของเชื้อโรค เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.4 สืบค้นข้อมูลและเก็บข้อมูลในแปลงปลูกส้มโอและสถานที่คัดบรรจุ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น วิธีการบรรจุ กระบวนการตรวจก่อนส่งออก การกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาสินค้าและมาตรฐานการป้องกันศัตรูพืช การขนส่งสินค้า การส่งออก (ภายในประเทศและระหว่างประเทศ)

1.5 ตรวจสอบและเก็บข้อมูล กระบวนการที่ใช้ปัจจุบันสำหรับการให้การรับรองสุขอนามัยกับผลส้มโอ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น (2557-2558)

2.1 สืบค้นข้อมูลศัตรูส้มโอที่มีรายงานในต่างประเทศ

2.2 สืบค้นข้อมูลศัตรูส้มโอที่มีรายงานพบในประเทศไทย

2.3 สืบค้นข้อมูลทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก และมาตรการจัดการศัตรูพืชหลังเก็บเกี่ยว

2.4 ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มโอในประเทศไทยส่งออกไปต่างประเทศ ประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจาย รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืชจากประเทศไทย

2.5 จัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืช (datasheet) ที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด เช่น ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา พืชอาศัย ศัตรูธรรมชาติ ลักษณะการทำลาย และการป้องกันกำจัด เป็นต้น

2.6 คัดเลือกและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นๆ ในการลดโอกาสการเข้ามาแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด (2558)

นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาเรียบเรียงเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับพืชส่งออก เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ พันธุ์ หรือสายพันธุ์ ส่วนของพืชที่ต้องการจะส่งออก แหล่งปลูกพืช แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช การเก็บเกี่ยว กระบวนการในโรงบรรจุสินค้า การเก็บรักษาสินค้า และการขนส่งสินค้า

ส่วนที่ 2 ข้อมูลศัตรูส้มโอที่มีรายงานพบในประเทศไทย จัดทำตารางศัตรูพืช ประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง อนุกรมวิธานของศัตรูพืช ชื่อสามัญ ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการหรือลักษณะการทำลาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 3 รายชื่อศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของผลส้มโอส่งออก และมาตรการทางวิชาการที่เหมาะสมที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2555-กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ ได้ผลดำเนินการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับส้มโอและศัตรูส้มโอ เพื่อจัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด ดังนี้

1. <u>รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับส้มโอ</u> ได้ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับส้มโอสรุปดังนี้

ส้มโอ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus maxima* (Burman) Merr. เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยและมีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย พันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้า เช่น ทองดี ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวา เป็นต้น จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกและให้ผลผลิตมาก 5 อันดับแรก ในปี 2555 คือ สมุทรสงคราม พิจิตร เชียงราย นครศรีธรรมราช และกาญจนบุรี โดยมีพื้นที่เพาะปลูกรวมคิดเป็น 59.36% ของพื้นที่ทั้งหมด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ คือ อุณหภูมิเฉลี่ย 25-30 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,200-2,000 มิลลิเมตรต่อปี ลักษณะดินที่ปลูกต้องเป็นดินร่วนปนทราย การระบายน้ำดี ความเป็นกรด-ด่าง 5.5-6 พันธุ์ส้มโอที่นิยมปลูกมีดังนี้

พันธุ์ทองดี แหล่งปลูกในภาคกลาง จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และราชบุรี เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนมกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม-กันยายน ของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนมิถุนายน เก็บผลผลิตเดือนมีนาคม-เมษายน ผลกลมแป้นหัวมีจีบเล็กน้อยขนาด ปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ14-16 เซนติเมตร

พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง แหล่งปลูกเช่นเดียวกับพันธุ์ขาวทองดี ปลูกมากที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือน ธันวาคม-มกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม-กันยายนของทุกปี ผลกลมค่อนข้างสูง ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางของผลประมาณ 17 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว และเนื้อกุ้งเป็นสีน้ำผึ้ง

พันธุ์ขาวแตงกวา แหล่งปลูกอยู่ทางภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดชัยนาท นครสวรรค์ และอุทัยธานี เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนกุมภาพันธ์ เก็บผลผลิตเดือนกันยายน

ของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนสิงหาคม เก็บผลผลิตเดือนมีนาคม ผลกลมแป้น ขนาดปานกลาง เส้น ผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 14-16 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกุ้งสีขาวอมเหลือง

พันธุ์ขาวพวง แหล่งปลูกในภาคเกลาง จังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และปราจีนบุรี เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปี หลังปลูก ออกดอก และเก็บผลผลิตช่วงเดียวกับพันธุ์ทองดี ผลกลมสูง เล็กน้อย หัวจุกสูงมีจีบ ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบและเนื้อกุ้งขาวอมเหลือง

พันธุ์ท่าข่อย แหล่งปลูกในภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิจิตร และพิษณุโลก เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม ถึงกันยายนของทุกปี ถ้าเป็นทวายจะออกดอกเดือนมิถุนายน ให้ผลผลิตเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม ผลกลมสูง หัวมีจีบเล็กน้อย ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 15-18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีชมพู เนื้อกุ้งสีชมพูอ่อน

พันธุ์ขาวใหญ่ แหล่งปลูกอยู่จังหวัดสมุทรสงคราม นครปฐม และสมุทรสาคร เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอก เดือนธันวาคม-มกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม-กันยายน ผลกลมสูง ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณประมาณ 14-18 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกุ้งแห้ง สีขาวอมเหลือง

พันธุ์ขาวหอม แหล่งปลูกเช่นเดียวกับพันธุ์ขาวทองดี ปลูกมากที่อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก ออกดอกเดือนธันวาคม-มกราคม เก็บผลผลิตเดือนสิงหาคม-กันยายนของทุกปี ผลกลม ขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 12-16 เซนติเมตร เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกุ้งสีขาวอมเหลือง

วิธีการปลูกและการดูแลรักษา ก่อนปลูกต้องทำการเตรียมดิน ปรับสภาพดิน ปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ และคราดเก็บเศษวัชพืชออกจากแปลง การปลูกในพื้นที่ดอนที่น้ำไม่ท่วมขัง ไม่ต้องยกร่อง ควรทำร่องน้ำตามความยาวของพื้นที่หรืออาจยกร่องเป็นลักษณะลูกฟูก เพื่อระบายน้ำโดยทำการกักน้ำเป็นจุด ๆ ขณะที่น้ำไหลผ่านร่องตลอดเวลา หากเป็นพื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมขัง ให้ปลูกบนสันร่องและควรยกร่องในแนวทิศเหนือ-ใต้ เพื่อให้ส้มโอได้รับแสงแดดสม่ำเสมอและทั่วถึง หากเป็นที่ลุ่มมากต้องทำคันกั้นน้ำรอบสวน และฝังท่อระบายน้ำเข้าและออกจากสวน เพื่อควบคุมระดับน้ำ วิธีปลูก โดยการวางต้นพันธุ์ส้มโอในหลุมให้รอยต่อระหว่างต้นตอและราก สูงกว่าระดับพื้นดินปากหลุมเล็กน้อย ใช้มีดคมกรีดจากก้นถุงขึ้นมาถึงปากถุงทั้งสองด้าน แล้วดึงถุงพลาสติกออกระวังอย่าให้ดินแตก กลบดินที่เหลือลงในหลุม ซึ่งจะนูนเหมือนหลังเต่า แล้วกดดินบริเวณรอบต้นตอให้แน่น ปักไม้หลักและผูกเชือกยึดต้นเพื่อป้องกันการโยกคลอนของต้นพันธุ์ คลุมดินบริเวณโคนต้นด้วยฟางข้าวหรือหญ้าแห้ง และรดน้ำให้ชุ่ม ดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การตัดแต่งและควบคุมทรงพุ่ม

การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 6.5-7.5 เดือน ถ้าเก็บผลอายุมากขึ้น คุณภาพของเนื้อส้มโอจะลดลง ในขณะที่เก็บเกี่ยวควรใช้กรรไกรตัดก้านขั้วผลและมีถุงผ้ารองรับ ส้มโอที่เก็บเกี่ยวแล้ว ควรใส่เข่งหรือตะกร้าสะอาด แล้วรวบรวมไว้ที่ร่ม หลังจากนั้นคัดเลือกผลที่มีตำหนิและเป็นโรคออก คัดขนาดส้มโอตามมาตรฐาน หรือตามความต้องการของตลาด ตัดแต่งและล้างทำความสะอาด

การเก็บรักษาและการขนส่ง โดยเก็บผลส้มโอในภาชนะที่สะอาดและที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี หากเก็บรักษาในห้องเย็นควรเก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-95 เปอร์เซ็นต์ การขนส่งทางเรือโดยใช้ตู้ปรับอุณหภูมิ หากขนส่งนาน 2 สัปดาห์ ควรใช้อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สถิติการส่งออก ปี 2553-2555 มีปริมาณการส่งออกประมาณ 12,149-13,368 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 129-137 ล้านบาท ตลาดที่สำคัญ คือ จีน ฮ่องกง สิงคโปร์ กัมพูชา ลาว แคนาดา และเนเธอร์แลนด์ สำหรับประเทศจีน ฮ่องกง และสิงคโปร์ มีการนำเข้าปริมาณมากค่อนข้างคงที่ ส่วนประเทศกัมพูชาเพิ่งมีการนำเข้าปริมาณมากในปี 2555 สำหรับประเทศลาว แคนาดา และเนเธอร์แลนด์ การนำเข้าในปี 2555 มีปริมาณลดลง คู่แข่งที่สำคัญคือ อิสราเอล และเวียดนาม (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)

2. <u>รวบรวมข้อมูลศัตรูส้มโอในประเทศไทย</u>

ได้รายชื่อและข้อมูลศัตรูส้มโอที่สำคัญในประเทศไทย (แมลง ไร และโรค) ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ การจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ความสำคัญ รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ (แมลงและไรศัตรูพืช) พืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย ลักษณะการทำลาย/ลักษณะอาการและความเสียหาย และการป้องกันกำจัด ได้ข้อมูลวัชพืชที่สำคัญในส้มโอ ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ การจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน ลักษณะ และการป้องกันกำจัด ดังนี้

แมลงศัตรูส้มโอ ได้แก่ เพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis, Thrips hawaiiensis, T. parvispinus* และ *T. coloratus* หนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* หนอนเจาะผลส้มโอ *Citripestis sagittiferella* หนอนฝีดาษส้ม *Prays citri* เพลี้ยหอย *Aonidiella aurantii* เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgata* และ *Nipaecoccus viridis* เพลี้ยไก่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* หนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus malayanus* ผีเสื้อมวนหวาน *Othreis fullonia* และ แมลงค่อมทอง *Hypomeces squamosus*

ไรศัตรูส้มโอ ได้แก่ ไรสนิมส้ม *Phyllocoptruta oleivora* ไรขาวพริก *Polyphagotarsonemus latus* ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus*

โรคส้มโอ ได้แก่ โรคแคงเคอร์ เกิดจากแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* โรคจุดดำ เกิดจากรา *Phyllosticta citricarpa* โรคกรีนนิ่ง หรือโรคใบเหลืองต้นโทรม เกิดจากแบคทีเรีย *Candidatus* Liberibacter asiaticus โรคทริสเตซ่า เกิดจาก *Citrus tristeza virus* โรครากเน่าโคนเน่า เกิดจากรา *Phytophthora parasitica* โรคสแคป เกิดจากรา *Sphaceloma fawcettii* โรคเมลาโนส เกิดจากรา *Diaporthe citri* โรคกรีสซีเมลาโนส หรือโรคใบเปื้อนน้ำหมาก เกิดจากรา *Mycosphaerella citri* โรคราสีชมพู เกิดจากรา *Corticium salmonicolor* โรคยางไหล เกิดจากรา *Lasiodiplodia theobromae* โรคราดำ เกิดจากรา *Phragmocapnias betle*

วัชพืชในส้มโอ ได้แก่ ผักแครด *Synedrella nodiflora* หญ้านมหนอน *Paspalum conjugatum* หญ้าสาบ *Chromolaena* sp. กระดุมใบใหญ่ *Borreia latifolia* หญ้าตีนนก *Digitaria ciliaris* สาบแร้งสาบกา *Ageratum conyzoides* ลูกใต้ใบ *Phyllanthus amarus* บาหยา *Asystasia gangetica* และหญ้าแห้วหมู *Cyperus rotundus*

3. <u>กระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลส้มโอส่งออกที่ใช้ในปัจจุบัน</u>

3.1 การตรวจรับรองส้มโอปลอดโรคแคงเคอร์ เพื่อการส่งออกไปสหภาพยุโรป

- ผลส้มโอต้องมาจากสวนที่ได้รับการตรวจรับรองว่าไม่พบอาการที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ทุกสายพันธุ์ ที่ทาให้เกิดโรคกับพืชตระกูลส้ม
- ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากแปลงปลูกนี้ไม่ปรากฏอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ทุกสายพันธุ์ ที่ทำให้เกิดโรคกับพืชตระกูลส้ม

- ผลส้มโอผ่านการแช่ด้วยสาร sodium orthophenylphenate หรือสารอื่นที่เป็นที่ยอมรับ และแสดงไว้ในใบรับรองตามเงื่อนไข

- ผลส้มโอบรรจุกล่องในสถานที่หรือศูนย์การขนส่งที่ลงทะเบียนเพื่อใช้ในการนี้โดยเฉพาะ หรือผ่านระบบที่ยอมรับได้ว่าเท่าเทียมกันกับเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้

- ระบุข้อความรับรองพิเศษ “Pomelo complies with Annex IV.A.I, point 16.2 option (c) first indent and second indent, 16.3 option (a),16.4 option (c) and 16.5 option (c) of EC Plant Health Directive 2000/29/EC.”

3.2 การตรวจรับรองส้มโอส่งออกไปญี่ปุ่น

- อนุญาตให้นำเข้าเฉพาะส้มโอพันธุ์ทองดี

- ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ โดยให้ความร้อนที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 50-80 เปอร์เซ็นต์ ให้อุณหภูมิที่ศูนย์กลางผลไม้เพิ่มขึ้นจนถึง 43 องศาเซลเซียส จากนั้นปรับให้อยู่ในสภาพอิ่มน้ำ แล้วเพิ่มอุณหภูมิที่ศูนย์กลางผลไม้ให้สูงขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส ควบคุมรักษาระดับอุณหภูมิอย่างน้อย 46 องศาเซลเซียสขึ้นไป เป็นระยะเวลานาน 30 นาที และปล่อยให้ผลไม้เย็นตัวลงจนถึงระดับปกติด้วยการถ่ายเทอากาศ ต้องคัดบรรจุผลส้มโอในโรงคัดบรรจุที่สามารถป้องกันแมลงวันผลไม้ได้

- กล่องบรรจุสินค้าต้องปิดสนิท หากมีช่องเปิดถ่ายเทอากาศต้องปิดด้วยตาข่ายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1.6 มิลลิเมตร

- ตรวจรับรองสุขอนามัยพืชก่อนส่งออกต้องดำเนินการร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่กักกันพืชของไทยกับเจ้า หน้าที่กักกันพืชญี่ปุ่น โดยสินค้าจะต้องถูกส่งตรวจสอบก่อนส่งออกจำนวนไม่น้องกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณที่บรรจุหีบห่อ

3.3 การตรวจรับรองส้มโอส่งออกไปจีน ต้องมีฉลากและระบุ Fruit type, Origin และข้อความ “Export to the People’s Republic of China”

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการดำเนินงานศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลส้มโอ เพื่อจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชสำหรับเสนอเปิดตลาดผลส้มโอไปต่างประเทศ ได้ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับส้มโอ เช่น การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยว ข้อมูลศัตรูส้มโอในประเทศไทย ได้แก่ แมลง ไร โรคพืช และวัชพืช ที่สำคัญของส้มโอในประเทศไทย โดยได้ข้อมูลชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัดของศัตรูส้มโอแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลเกี่ยวกับการรับรองสุขอนามัยพืชของผลส้มโอส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และจีน ซึ่งมีรายละเอียดแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของศัตรูพืชกักกัน กฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้า รวมถึงข้อตกลงระหว่างประเทศ การดำเนินงานขั้นตอนต่อไปจะเป็นการรวบรวมรายชื่อศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูส้มโอที่มีรายงานในต่างประเทศนำมาตรวจสอบสถานภาพศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย และวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าจะมีศัตรูพืชชนิดใดบ้างที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันในการส่งออกส้มโอไปยังต่างประเทศ

เอกสารอ้างอิง

บุษบง มนัสมั่นคง. 2554. **แมลงศัตรูส้มโอ**. หน้า 88-102. ใน แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

กรมศุลกากร. 2554. **สถิติการนำเข้า-ส่งออก.** (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.customs.go.th/Statistic/StatisticIndex.jsp (18 ตุลาคม 2554)

กรมวิชาการเกษตร. 2545. **เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับส้มโอ**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2555. **เอกสารวิชาการ การจัดการศัตรูส้มโอเพื่อการส่งออก.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 129 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2556. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร ศัตรูพืชกฎระเบียบ และข้อกำหนดในการนำเข้าพืชของประเทศปลายทาง.** กลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ 447 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. **ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร.** สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 93 หน้า.

ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลมะพร้าวอ่อน

Study on Phytosanitary measure for the Exportation of Young Coconut Fruits

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ[1/] วรัญญา มาลี[1/] อลงกต โพธิ์ดี[1/]
คมศร แสงจินดา[1/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

มะพร้าวอ่อน (Young coconut, *Cocos nucifera* Linn) เป็นที่นิยมบริโภคทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากมีรสชาติที่หวานหอม ประเทศผู้ผลิตมะพร้าวที่สำคัญของทั่วโลก ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และอินเดีย ตามลำดับ สำหรับมะพร้าวอ่อนจากประเทศไทยมีปริมาณความต้องการในตลาดต่างประทศจำนวนมาก สามารถส่งออกไปขายได้มากถึง 45 ประเทศ จากสถิติการส่งออกมะพร้าวอ่อน ปี 2553-2555 ปริมาณ 37,081- 46,089 ตัน คิดเป็นมูลค่า 412-2,203 ล้านบาท ประเทศส่งออกมากที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา รองลงมาคือ มาเลเซีย ออสเตรเลีย และไต้หวัน ตามลำดับ มะพร้าวอ่อนส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ อยู่ในรูปผลสดปอกเปลือกส่วนที่เขียวออกแต่งให้สวยงามตามความต้องการของตลาด เช่น มะพร้าวควั่น มะพร้าวเจีย และมะพร้าวหัวโต

จากการรวบรวมข้อมูลโรคและแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญในประเทศไทย พบมีจำนวน 16 ชนิด ผลการสำรวจแปลงปลูกของเกษตรกร 3 แปลงในพื้นจังหวัดราชบุรี และจังหวัดสมุทรสาคร และสำรวจสถานที่คัดบรรจุ 1 แหล่งในจังหวัดราชบุรี พบว่าผลมะพร้าวมาจากแปลงปลูกที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) การรับรองมาตรฐานตามระบบการเกษตรที่ดี (GMP) และผ่านกระบวนการคัดผลที่มีตำหนิและเป็นโรคออก การคัดขนาดคุณภาพตามมาตรฐานมะพร้าวอ่อนและบรรจุตามความต้องการของตลาด และเก็บไว้ในที่เย็นเพื่อการขนส่งขึ้นอยู่ระยะทาง เช่น อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ได้นาน 3-4 สัปดาห์ ส่วนกระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลมะพร้าวอ่อนส่งออกที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ มะพร้าวอ่อนของประเทศไทยเพื่อส่งออกไปต่างประเทศ ใช้การจัดการในแปลงและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้าก่อนส่งออก กรณีมะพร้าวอ่อนอินทรีย์ต้องตรวจสารพิษตกค้าง ส่วนมะพร้าวอ่อนจากฟิลิปปินส์ส่งออกไปยังออสเตรเลีย ซึ่งกำหนดให้มาจากพื้นที่ปลอดจากไวรอยด์ Cadang Cadang เป็นต้น

รหัสการทดลอง 03-04-56-01-01-02-03-56

คำนำ

ปัจจุบันประเทศในกลุ่มสมาชิก WTO ได้มีการทำความตกลงทางการค้าในรูปแบบทวิภาคีหรือพหุพาคีกันหลายๆประเทศ สำหรับประเทศไทยมีการเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศในภูมิภาคต่างๆ โดยมีการทำความตกลงทางการค้า (Free Trade Area, FTA) เช่น เขตการค้าเสรีไทย-อินเดีย เขตการค้าเสรีอาเซียน-ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ เขตการค้าเสรีไทย-ญี่ปุ่น เขตการค้าเสรีไทย-เปรู ตลอดจนปัจจุบันการค้าในเขตการค้าเสรีอาเซียนเองได้เริ่มมีการใช้มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องคุ้มครองสินค้าเกษตรตนเอง ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามอนุสัญญาอารักขาพืชแห่งชาติ (International Plant Protection Commission, IPPC) กำหนดไว้ ทำให้ประเทศที่เป็นภาคีสมาชิกของอนุสัญญานี้ต้องปฏิบัติตาม ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบและดำเนินการจัดทำข้อมูลเพื่อเปิดตลาดสินค้าเกษตร คือ หน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศต้นทาง (National Plant protection Organization, NPPO)

ปัจจุบันการเปิดตลาดอาจเกิดจากหลายเหตุผล เช่น (1) มีผู้ยื่นเรื่องขอให้ดำเนินการจัดทำข้อมูลเปิดตลาดสินค้าเกษตรออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (2) ประเทศคู่ค้ามีการเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบในการนำเข้าสินค้า หรือ (3) มีการตรวจพบศัตรูพืชใหม่ๆ ทำให้ประเทศผู้นำเข้าจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้า

กรมวิชาการเกษตรในฐานะเป็นหน่วยปฏิบัติขององค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของประเทศไทย (NPPO) จึงเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดทำข้อมูลหากมีผู้ประสงค์จะส่งสินค้าไปจำหน่ายยังต่างประเทศที่มีการกำหนดให้มีการจัดเตรียมข้อมูลเปิดตลาดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการค้าของประเทศ จึงควรมีการเตรียมการณ์ล่วงหน้าเพื่อขยายตลาดสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น โดยการจัดทำข้อมูลพืชและศัตรูพืชที่พร้อมสมบูรณ์รวมถึงเสนอมาตรการจัดการศัตรูพืชที่มีโอกาสติดไปกับสินค้าที่มีศักยภาพส่งออกของประเทศไทย โดยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นกับพืชที่ต้องการส่งออก เพื่อให้ทราบว่ามีศัตรูพืชชนิดใดที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศคู่ค้านั้น เมื่อทราบชนิดของศัตรูพืชแล้วจะได้วางมาตรการจัดการศัตรูพืชนั้น เพื่อเสนอให้ประเทศคู่ค้าได้พิจารณาการนำเข้าสินค้าจากประเทศไทย ดังนั้นควรมีการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร เพื่อรองรับการเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น พู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เช่น ขวดแก้ว อุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope เป็นต้น
3. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา และสารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น
4. กล้องถ่ายรูป

5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น

6. หนังสือและเอกสารวิชาการตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

1. ขั้นตอนเตรียมข้อมูลพืชและศัตรูพืช

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมะพร้าว เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ พันธุ์ หรือสายพันธุ์ ประโยชน์ของมะพร้าว ส่วนของพืชที่ต้องการจะส่งออก เช่น ผล เป็นต้น จุดประสงค์ของการส่งออกมะพร้าว เช่น บริโภค เป็นต้น ประเทศปลายทางที่จะส่งออกไป (ประเทศคู่ค้า) และ ภาพถ่ายของมะพร้าวที่ต้องการส่งออก

1.2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งปลูกของมะพร้าวในประเทศไทย เช่น ภูมิภาค จังหวัด ตำบล และอื่นๆ แผนที่แสดงแหล่งปลูกพืช สภาพภูมิอากาศของแหล่งปลูกพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช เช่น แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช การเฝ้าระวังศัตรูพืช ระบบการตรวจรับรองการปลอดศัตรูพืช การผลิต วิธีการเก็บเกี่ยว ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

1.3 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชของมะพร้าวและที่สามารถพบบนส่วนของผลมะพร้าวที่ส่งออก และพาหะของเชื้อโรค พืชที่ทำลายพืช เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ อนุกรมวิธานของพืช ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อพืชอาศัย ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการ หรือลักษณะการทำลาย การแพร่กระจาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เอกสารอ้างอิงทางวิชาการที่เกี่ยวกับศัตรูพืช

1.4 สืบค้นข้อมูลและออกไปดำเนินการเก็บข้อมูลในแปลงปลูกมะพร้าวและสถานที่คัดบรรจุเกี่ยวกับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น วิธีการบรรจุ กระบวนการตรวจก่อนส่งออก การกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาสินค้าและมาตรฐานการป้องกันศัตรูพืช การขนส่งสินค้า การส่งออก (ภายในประเทศและระหว่างประเทศ)

1.5 ตรวจสอบและเก็บข้อมูล กระบวนการที่ใช้ปัจจุบันสำหรับการให้การรับรองสุขอนามัยกับผลมะพร้าว เช่น การตรวจสอบในแปลงปลูก การสุ่มตัวอย่าง การระบุข้อความพิเศษ เป็นต้น

2. ขั้นตอนวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น

2.1 สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของมะพร้าวที่มีรายงานในต่างประเทศ

2.2 สืบค้นข้อมูลศัตรูมะพร้าวในประเทศไทย

2.3 สืบค้นข้อมูลทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด รวมถึงมาตรการจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูก และมาตรการจัดการศัตรูพืชหลังเก็บเกี่ยว

2.4 ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะพร้าวอ่อนในประเทศไทยส่งออกไปต่างประเทศ โดยประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจายของศัตรูพืช รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชจากประเทศไทย

2.5 จัดเตรียมข้อมูลศัตรูพืช (datasheet) ที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด เช่น ข้อมูลทางชีววิทยา สัณฐานวิทยา พืชอาศัย ศัตรูธรรมชาติ ลักษณะการทำลาย และการป้องกันกำจัด เป็นต้น

2.6 คัดเลือกและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้น ๆ ในการลดโอกาสการเข้ามาแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

3. จัดเตรียมข้อมูลสำหรับเปิดตลาด โดยนำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 มาเรียบเรียงเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าวส่งออก เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ พันธุ์ หรือสายพันธุ์ ส่วนของพืชที่ต้องการจะส่งออก แหล่งปลูกพืช แผนการบริหารจัดการศัตรูพืช ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออก ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช การเก็บเกี่ยว กระบวนการในโรงบรรจุสินค้า การเก็บรักษาสินค้า และการขนส่งสินค้า ฯ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลศัตรูมะพร้าวที่มีรายงานพบในประเทศไทย จัดทำตารางศัตรูพืช ประกอบด้วย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง อนุกรมวิธานของศัตรูพืช ชื่อสามัญ ส่วนของพืชที่ศัตรูพืชเข้าทำลาย อาการหรือลักษณะการทำลาย วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 3 รายชื่อศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันของมะพร้าวอ่อนส่งออก และมาตรการทางวิชาการที่เหมาะสมที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีโอกาสเป็นศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2555-กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ขั้นตอนเตรียมข้อมูลพืชและศัตรูพืช

มะพร้าวอ่อน (Young coconut) มีชื่อวิทยาศาสตร์ Cocos nucifera Linn อยู่ในวงศ์ Arecaceae ประเทศผู้ผลิตมะพร้าวที่สำคัญของทั่วโลก ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และอินเดีย ตามลำดับ อย่างไรก็ตามมะพร้าวอ่อนของประเทศไทยเป็นที่นิยมบริโภคทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากมีรสชาติที่หวานหอม และมีปริมาณความต้องการในตลาดต่างประทศจำนวนมาก จากสถิติการส่งออกมะพร้าวอ่อน ปี 2553-2555 ปริมาณ 37,081- 46,089 ตัน คิดเป็นมูลค่า 412-2,203 ล้านบาท สามารถส่งออกไปขายได้มากกว่า 45 ประเทศ ประเทศส่งออกมากที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา รองลงมาคือ มาเลเซีย ออสเตรเลีย และไต้หวัน ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556)

มะพร้าวสามารถปลูกได้ทั่วประเทศ ในปี 2555 มีเนื้อที่เพาะปลูกทั่วประเทศจำนวน 1,337, 364 ไร่ นิยมปลูกมากภาคกลางและภาคใต้ของประเทศไทย พันธุ์มะพร้าวมีมากถึง 30 สายพันธุ์แต่พันธุ์การค้ามีเพียง 2-3 สายพันธุ์ โดยแบ่งตามลักษณะของต้น ได้แก่ ต้นสูง เช่น พันธุ์ไทย พันธุ์ลูกผสมชุมพร เบอร์ 80 ส่วนต้นเตี้ย เช่น พันธุ์น้ำหวานและพันธุ์น้ำหอม เป็นต้น หากแบ่งออกตามลักษณะผล ได้แก่ มะพร้าว

น้ำหอมชนิดผลยาวหรือผลเล็กแต่ทรงผลไม่สวยงาม มะพร้าวน้ำหอมชนิดผลกลม ซึ่งผลขนาดใหญ่เปลือกบางและกะลาแตกง่าย และมะพร้าวน้ำหอมชนิดผลรีหรือชนิดก้นจีบ ซึ่งมีรูปทรงสวยงามเหมาะแก่การนำไปปลูกเป็นผลสด รวมทั้งน้ำมีรสชาติกำลังดีกลิ่นหอม น่ารับประทาน การปลูกมะพร้าวนิยมปลูกในช่วงฤดูฝน แบ่งเป็น 2 แบบได้แก่ ปลูกบนแนวคันโอบ (คันสวน) และปลูกแบบเป็นสวน โดยจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูกได้ 3 ปี แต่จะให้ผลไม่ค่อยดก และจะทำให้ผลดกในปีที่ 4-5 ประมาณทะลายละ 10 ผล ปีละ 8-10 ทะลาย จากข้อมูลแปลงปลูกมะพร้าวอ่อน แปลงที่ได้การรับรองการผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (GAP) ในปี 2556 พบว่ามีทั้งสิ้น 16 จังหวัด ซึ่งจังหวัดฉะเชิงเทรามีพื้นที่ปลูกมะพร้าวอ่อนมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ นครศรีธรรมราช สมุทรสาคร และตรัง เป็นต้น (DOA,2013)

การส่งมะพร้าวอ่อนไปจำหน่ายยังต่างประเทศจะมีการส่งออกในรูปผลสดทั้งทะลาย และผลสดปอกเปลือกส่วนที่เขียวออกตกแต่งผิวให้สวยงาม แล้วผ่านขบวนการบรรจุหีบห่อ
นอกจากนี้มีการแปรรูปมะพร้าวอ่อนไปรูปแบบต่างๆ ได้แก่ มะพร้าวอ่อนบรรจุพลาสติก ซึ่งภายในถุงจะบรรจุทั้งเนื้อและน้ำมะพร้าว ผ่านขบวนการฆ่าเชื้อแล้วด้วยความร้อน 1 ครั้ง แล้วเก็บในตู้เย็น อายุการบริโภคเพียง 2 สัปดาห์ น้ำมะพร้าวอ่อนบรรจุกระป๋อง ซึ่งน้ำมะพร้าวอ่อนมาปรุงแต่งรสและกลิ่นแล้วผ่านขบวนการฆ่าเชื้อ บรรจุกระป๋องแล้วผ่านขบวนการฆ่าเชื้อทั้งกระป๋องอีกครั้งหนึ่ง และเนื้อมะพร้าวอ่อนบรรจุกระป๋อง โดยแกะเนื้อใส่กระป๋องขนาดชิ้นพอเหมาะแล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเติมด้วยน้ำเชื่อมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วบรรจุกระป๋อง นำมาฆ่าเชื้ออีกทีหนึ่ง วิธีนี้เก็บไว้ได้นาน แต่ใช้เนื้อมะพร้าวสดจำนวน 10 ผลต่อ 1 กระป๋อง (สุภาวดี มปป.)

แมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญ(CABI, 2007; CABI online, 2512) ได้แก่ ด้วงแรด (Rhinoceros beetle; Oryctes rhinoceros) ด้วงงวงจิ๋ว (Coconut small weevil; Diocalandra frumenti) ด้วงงวงชนิดเล็ก (Asiatic palm weevil; Rhynchophorus ferrugineus) ด้วงงวงขนาดใหญ่ (Asiatic palm weevil; Rhynchophorus veelneratus) หนอนร่านมะพร้าวพาราซ่า/หนอนหอยมะพร้าว (nettle caterpillar; Parasa lepida) หนอนหอยมะพร้าว/หนอนร่านมะพร้าวไมรีซ่า (slug caterpillar; Chalcocelis albiguttatus) หนอนร่านมะพร้าวอ๊อกซีแพลก (slug caterpillar; Oxyplax sp.) หนอนหุ้มใบมะพร้าวไฮดาไร/หนอนลอดช่อง (coconut leaf binder; Cephrenes chrysozona) หนอนจั่นมะพร้าว (bunch moth) หนอนปลอกใหญ่ (coconut case caterpillar; Mahasena corbetti) หนอนบุ้งเล็ก/หนอนแทะผิวใบมะพร้าว(coconut leaf skeletonizer moth; Artona catoxantha) ตั๊กแตนผี (spotted grasshopper; Aularches miliaris)

โรคพืชที่สำคัญ ได้แก่ โรคยอดเน่า (heart leaf rot; Pythium sp.) โรคใบจุด (Helminthosporium leaf spot; Helminthosporium sp.) โรคตาเน่า (bud rot; Phytophthora sp.) โรคใบจุดสีเทา (Pestalotia leaf spot; Pestalotia palmarum) (พัฒนา และ คณะ, 2537)

การสำรวจแปลงปลูกและสถานที่คัดบรรจุมะพร้าวอ่อนของเกษตรกร ได้แก่ สำรวจแปลงปลูกมะพร้าวของเกษตรที่ได้รับการรับรองแปลง GAP จำนวน 3 แปลง ในพื้นจังหวัดราชบุรี และจังหวัดสมุทรสาคร ได้ข้อมูลการปลูกมะพร้าว การตกแต่งดูแลรักษา การจัดการศัตรูพืชในสวนมะพร้าว และ

การเก็บเกี่ยว และสำรวจสถานที่คัดบรรจุของเกษตรกรจำนวน 1 แหล่งในจังหวัดราชบุรี ได้กระบวนผลิต การบรรจุ การขนส่ง ดังนี้

1. ผลมะพร้าวมาจากแปลงปลูกที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Pracetice (GAP) ของกรมวิชาการเกษตร (สำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2554)

2. บริษัท/โรงคัดบรรจุที่ผ่านการรับรองมาตรฐานตามระบบการเกษตรที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP ของกรมวิชาการเกษตร

3. คัดเลือกผลที่มีตำหนิและเป็นโรคออก ล้างทำความสะอาด ตัดแต่งลักษณะรูปร่างต่างๆตามความต้องการของตลาด เช่น มะพร้าวควั่น มะพร้าวเจีย และมะพร้าวหัวโต

4. แช่ด้วยสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟล์ ความเข้มข้น 1- 3% นาน 2 -5 นาที บางครั้งผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราร่วมด้วย และเป่าให้แห้ง

5. คัดขนาดคุณภาพมะพร้าวอ่อนตามมาตรฐานมะพร้าวอ่อนหรือตามความต้องการของตลาด

6. บรรจุ ตามความต้องการของตลาด เช่น มะพร้าวควั่น จะหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกใส และบรรจุในกล่องกระดาษ ขนาด 40x30x15 ซ.ม. จำนวน 3 แถวๆ ละ 3 ลูก

7. การขนส่งลักษณะตู้คอนเทนเนอร์กรณีส่งออกไปยังประเทศแถบเอเชีย เช่น ฮ่องกง ไต้หวัน เกาหลีและญี่ปุ่น ใช้อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ได้นาน 3-4 สัปดาห์ หากส่งออกไปยังประเทศแถบยุโรปและสหรัฐอเมริกา ใช้อุณหภูมิ 3-6 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 30 วันหรือมากกว่า

4. กระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลมะพร้าวอ่อนส่งออกที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

- มะพร้าวอ่อนของประเทศไทยเพื่อส่งออกไปต่างประเทศ ใช้การจัดการในแปลงและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้าก่อนส่งออก กรณีมะพร้าวอ่อนอินทรีย์ต้องตรวจสารพิษตกค้าง

- มะพร้าวอ่อนจากฟิลิปปินส์ส่งออกไปยังออสเตรเลีย ซึ่งกำหนดให้มาจากพื้นที่ปลอดจากไวรอยด์ Cadang Cadang

2. ขั้นตอนวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น

อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

มะพร้าวอ่อน (Young coconut, Cocos nucifera Lin) อยู่ในวงศ์ Arecaceae ประเทศผู้ผลิตมะพร้าวที่สำคัญของทั่วโลก ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และอินเดีย ตามลำดับ มะพร้าวอ่อนของประเทศไทยเป็นที่นิยมบริโภคทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากมีรสชาติที่หวานหอม และมีปริมาณความต้องการในตลาดต่างประทศมากถึง 45 ประเทศ และสามารถปลูกได้ทั่วทั้งประเทศ นิยมปลูกมากในภาคกลางและภาคใต้ของประเทศไทย พันธุ์มะพร้าวมีมากถึง 30 สายพันธุ์แต่พันธุ์การค้ามีเพียง 2-3 สายพันธุ์ จากข้อมูลแปลงปลูกมะพร้าวอ่อนที่ได้การรับรองการผลิตทางการเกษตรที่ดีและ

เหมาะสม (GAP) ในปี 2556 พบว่ามีทั้งสิ้น 16 จังหวัด ซึ่งจังหวัดฉะเชิงเทรามีพื้นที่ปลูกมะพร้าวอ่อนมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ นครศรีธรรมราช สมุทรสาคร และตรัง เป็นต้น (DOA,2013)

จากการรวบรวมข้อมูลแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญ มีจำนวน 16 ชนิด ผลการสำรวจแปลงปลูกของเกษตรกร 3 แปลงในพื้นจังหวัดราชบุรี และจังหวัดสมุทรสาคร และสำรวจสถานที่คัดบรรจุ 1 แหล่งในจังหวัดราชบุรี พบว่าผลมะพร้าวมาจากแปลงปลูกที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) การรับรองมาตรฐานตามระบบการเกษตรที่ดี (GMP) ของกรมวิชาการเกษตร และผ่านกระบวนการคัดผลที่มีตำหนิและเป็นโรคออก ตัดแต่งลักษณะรูปร่างต่างๆตามความต้องการของตลาด เช่น มะพร้าวควั่น มะพร้าวเจีย และมะพร้าวหัวโต จากนั้นคัดขนาดคุณภาพตามมาตรฐานมะพร้าวอ่อน และบรรจุตามความต้องการของตลาด และเก็บไว้ในที่เย็นเพื่อการขนส่งขึ้นอยู่ระยะทาง เช่น อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ได้นาน 3-4 สัปดาห์ หรืออุณหภูมิ 3-6 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 30 วันหรือมากกว่า นอกจากนี้กระบวนการรับรองสุขอนามัยพืชของผลมะพร้าวอ่อนส่งออกที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ มะพร้าวอ่อนของประเทศไทยเพื่อส่งออกไปต่างประเทศ ใช้การจัดการในแปลงและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้าก่อนส่งออก กรณีมะพร้าวอ่อนอินทรีย์ต้องตรวจสารพิษตกค้าง ส่วนมะพร้าวอ่อนจากฟิลิปปินส์ส่งออกไปยังออสเตรเลีย ซึ่งกำหนดให้มาจากพื้นที่ปลอดจากไวรอยด์ Cadang Cadang เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

พัฒนา สนธิรัตน, ประไพรศรี พิทักษ์ไพรวัน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 285 หน้า.

สุภาวดี ภัทรโกศ. มปป. มะพร้าวอ่อนเพื่อการส่งออก. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2554 จาก

สำนักควบคุมพืช และวัสดุการเกษตร. 2556. สถิติการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์ ปี 2553-2555. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2554. มาตรฐานสินค้าเกษตร: มะพร้าว(Coconut). สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ

DOA (Department of Agriculture. 2013. GAP online: Young Coconut fruit. (Online). Available. http://gap.doa.go.th/gap/searchq.aspx (15 June,2013)

CABI (CAB International). 2007. Crop Protection Compendium 2007 Edition. (Computer Program). CAB International. Wallingford, UK.

CABI (CAB International). Online. Crop Protection Compendium. (Computer Program). CAB International. Wallingford, UK.

การใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว Coconut black-headed caterpillar; *Opisina arenosella* (Walker) ด้วยวิธี Trunk injection

สุเทพ สหายา พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ
นลินา พรมเกศา สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว Coconut black-headed caterpillar; *Opisina arenosella* (Walker) ด้วยวิธี Trunk injection ดำเนินการทดลองที่อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดสะเดา 0.1%Az อัตรา 150 มิลลิลิตร/ต้น สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น และกรรมวิธีไม่ใช้สาร ผลการทดลองพบว่า การใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวตั้งแต่หลังการใช้สาร 15 วัน เป็นต้นไป ทั้งสองกรรมวิธีมีประสิทธิภาพ 100% หลังใช้สารแล้ว 60 วัน กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวตั้งแต่หลังการใช้สาร 30 วัน เป็นต้นไป แต่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC ส่วนการใช้สารสกัดสะเดา 0.1%Az อัตรา 150 มิลลิลิตร/ต้น ไม่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว

คำนำ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร รายงานว่า จากการสำรวจในปี 2553 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะพร้าวทั้งหมด 1,449,807 ไร่ โดยปัจจุบันมีพื้นที่ให้ผลจำนวน 1,443,439 ไร่ และผลผลิตรวมทั้งหมดจำนวน 1,298,147 ตัน โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวมากที่สุดคือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 432,261 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

หนอนหัวดำมะพร้าว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Opisina arenosella* Walker มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Coconut black-headed caterpillar ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดลำตัววัดจากหัวถึงปลายท้อง ยาวประมาณ 1- 1.2 เซนติเมตร ปีกสีเทาอ่อน มีจุดสีเทาเข้มที่ปลายปีก ลำตัวแบน ชอบเกาะนิ่งแนบตัวติดผิวพื้นที่เกาะ เวลากลางวันจะเกาะนิ่งหลบอยู่ใต้ใบมะพร้าวหรือในที่ร่ม ผีเสื้อเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย จากการศึกษาการเจริญเติบโตของหนอนหัวดำ พบว่าระยะหนอน 32 -48 วัน มีการลอกคราบ 6 - 10 ครั้ง โดยระยะหนอนแต่ละวัยมีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ลักษณะการทำลาย เกิดจากตัวหนอนกัดแทะผิวใบแก่และสร้างใยถักพันโดยใช้มูลที่ถ่ายออกมาผสมกับเส้นใยที่สร้างขึ้นทำเป็นอุโมงค์ยาวตามแนวของใบมะพร้าวคล้ายทางเดินของปลวก ตัวหนอนจะอาศัยอยู่ในอุโมงค์ที่สร้างขึ้นและแทะกินผิวในตามทางยาวของอุโมงค์ ตัวหนอนที่โตเต็มที่จะถักใยหุ้มลำตัวอีกครั้ง และเข้าดักแด้อยู่ภายในอุโมงค์ ดักแด้มีสีน้ำตาลเข้ม ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดลำตัวยาวประมาณ 1 เซนติเมตร เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541)

ปัจจุบันพื้นที่เพาะปลูกมะพร้าวมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผลผลิตมะพร้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะพร้าว เช่น กะทิ มีราคาสูงขึ้น ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจาก การปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นทดแทนมะพร้าว เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และพื้นที่ปลูกมะพร้าวโดยส่วนใหญ่ประสบปัญหาแมลงศัตรูมะพร้าวระบาด ประกอบกับประสบภัยแล้งติดต่อกันมาเป็นเวลานาน ทำให้พื้นที่การระบาดขยายวงกว้างขึ้นอย่างรวดเร็ว มีรายงานว่าหนอนหัวดำมะพร้าวเป็นแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญและเคยระบาดรุนแรงสร้างความเสียหายต่อมะพร้าวในประเทศอินเดียและศรีลังกา โดยในประเทศศรีลังการายงานว่าการทดลองฉีดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธี Trunk injection ในมะพร้าวที่มีลำต้นสูง 15-20 เมตร พบว่าสามารถควบคุมแมลงชนิดนี้ได้ (Kanagaratnam and Pinto, 1985)

Kanagaratnamและ Pinto (1985) ทำการฉีดสาร monocrotophos ทาง ลำต้นมะพร้าว อัตราสารออกฤทธิ์ 3 และ 6 กรัมต่อต้น ทดลองกับมะพร้าวสูง 15-20 เมตร โดยเจาะลำต้นระดับ 1 เมตรเหนือพื้นดิน ขนาดรูลึก 15 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร จำนวน 1 รูต่อต้น นำใบมะพร้าวจากต้นที่ฉีดสารไปเลี้ยงหนอนหัวดำในห้องปฏิบัติการ พบว่าสาร monocrotophos สามารถตกค้างอยู่ในใบมะพร้าวและทำให้หนอนหัวดำตายได้เป็นระยะเวลา 4- 6 เดือน

Shivashankar *et al*, 2000 รายงานการฉีดผงสะเดาละลายน้ำที่มีปริมาณ azadirachtin A3000 ppm ฉีดเข้าลำต้นมะพร้าวบริเวณโคนต้นเพื่อควบคุมหนอนหัวดำ พบว่า สารละลายสามารถเคลื่อนย้ายไปที่ส่วนยอดภายใน 24 ชั่วโมง และพบว่าปริมาณหนอนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ มีการยับยั้งการลอกคราบของหนอน การออกเป็นตัวเต็มวัยของดักแด้ลดลง และตัวเต็มวัยที่ออกมามีรูปร่างผิดปกติ และภายใน 120 วันหลังฉีดสาร ต้นมะพร้าวไม่มีอาการผิดปกติ (phytotoxicity)

สุเทพ และคณะ (2555) รายงานว่าการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวด้วยวิธีฉีดสารเข้าลำต้นพบว่าการใช้สาร emamectin benzoate อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น มีประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมาคือการใช้สาร emamectin benzoate อัตรา 30 มิลลิลิตร/ต้น ผลการวิเคราะห์พิษตกค้าง พบว่า ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างของสาร emamectin benzoate ทั้งในเนื้อและน้ำมะพร้าว

การทดลองนี้เป็นการวิจัยเบื้องต้นในการนำสารสกัดสะเดามาใช้ป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวด้วยวิธีฉีดสารเข้าลำต้น เพื่อเป็นแนวทางการนำสารสกัดจากพืชทดแทนสารเคมี แนะนำให้นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ส่งเสริม ธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนมะพร้าวที่อายุต่างๆ ความสูงระหว่าง 5 – 10 เมตร
2. สว่านเจาะลำต้นและอุปกรณ์
3. สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC(โปรเคลม 192 อีซี) emamectin benzoate 5%WG (เดอะเน็กซ์) และ สารสกัดสะเดา
4. อุปกรณ์ตัดใบมะพร้าว
5. ถังบรรจุสารพร้อมอุปกรณ์ฉีดสารเข้าลำต้น
6. ถุงมือ หน้ากาก และอุปกรณ์ผสมสาร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธีดังนี้

1. สารสกัดสะเดา aza.>0.1% อัตรา150 มิลลิลิตรต้น/
2. emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต้น/
3. emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต้น/
4. emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัมต้น/
5. ไม่ใช้สาร (control)

แบ่งเป็น ขั้นตอน 2 ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสาร

1. เลือกสารสกัดสะเดา ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตรแล้วและมีจำหน่ายในท้องตลาด
2. ใช้สว่านที่ดัดแปลงจากเครื่องตัดหญ้า ดอกสว่าน 5 หุน เจาะลำต้นมะพร้าวที่ระดับความสูงประมาณ 0.5 - 1 เมตร จากโคนต้น ต้นละ 2 รู ที่ความลึก 10 -15 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-1.5 เซนติเมตร โดยเจาะให้เอียงลงประมาณ 45 องศา
3. ก่อนฉีดสารทำการตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว รอบต้น 4 ทิศ โดยวิธีการสุ่มตัด ใบย่อย ทิศละ 10 ใบย่อย
4. ฉีดสารเข้าลำต้นตรงรูที่เจาะในอัตราสารที่กำหนด กรณีสารสกัดสะเดา และ emamectin benzoate 1.92%EC ใช้แบบเข้มข้นไม่ต้องผสมน้ำ ส่วน emamectin benzoate 5%WG ใช้สารอัตราที่กำหนดละลายน้ำให้ได้ 30 มิลลิลิตร

5. ทำการตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวหลังฉีดสารที่ระยะ 15, 30 และ 60 วัน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาการตกค้างของสารฆ่าแมลงในใบมะพร้าวและความเป็นพิษต่อหนอนหัวดำมะพร้าว(Bioassay)

หัวดำมะพร้าว (Bioassay)

วางแผนการทดลองแบบ CRD หลังการใช้สารที่ 15, 30 และ 60 วัน ตัดใบมะพร้าวในแต่ละกรรมวิธีความยาวประมาณ 5 นิ้ว จำนวน 10 ชิ้น แล้วคัดเลือกหนอนที่เก็บรวบรวมจากธรรมชาติ และมีขนาดใกล้เคียงกันใส่กล่องๆ ละ 10 ตัว แต่ละกรรมวิธีทำ 4 ซ้ำ ทำการบันทึกจำนวนหนอนที่ตายแต่ละกรรมวิธีหลังปล่อยหนอน 48 และ 72 ชั่วโมง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนหนอนและดักแด้ผีเสื้อหัวดำ บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2556 ที่สวนมะพร้าวของเกษตรกร อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ดำเนินการกับมะพร้าวที่มีความสูงเฉลี่ย 5.8 เมตร ผลการตรวจนับรอยทำลายและจำนวนหนอนที่สุ่มตัดใบมะพร้าวพบว่ามีความแปรปรวนสูง ไม่สามารถวิเคราะห์ผลทางสถิติได้ จึงใช้ข้อมูลจากการทดสอบ Bio-assay โดยตัดใบมะพร้าวที่เจาะลำต้นมะพร้าวแล้วใส่สาร มาทดลองให้หนอนหัวดำมะพร้าวกิน จากนั้นนำมาหาเปอร์เซ็นต์การตายแต่ละกรรมวิธี

อัตราการตายของหนอนหัวดำมะพร้าว (ตารางที่ 1)

หลังการใช้สาร 15 วัน

หลังการทดลอง 48 ชม. พบหนอนตาย ระหว่าง 2.0 – 80.0 % กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 72.0 และ 80.0 % มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 4.0% ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวพบหนอนตาย มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบหนอนตายเฉลี่ย 2.0% ส่วนกรรมวิธีการใช้สารสกัดสะเดา 0.1% AZ อัตรา 150 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 2.0% ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังจากให้หนอนกินเป็นเวลา 72 ชม. พบหนอนตาย ระหว่าง 2.0 – 96.0 % กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 84.0 และ 96.0 % มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 34.0% ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวพบหนอนตาย มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบหนอนตายเฉลี่ย 2.0% ส่วนกรรมวิธีการใช้สารสกัดสะเดา 0.1% AZ อัตรา 150 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 2.0% ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังการใช้สาร 30 วัน

หลังจากให้หนอนกินเป็นเวลา 48 ชม. พบหนอนตาย ระหว่าง 0 – 92.5 % กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 80.0 และ 92.5 % มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 36.0% ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวพบหนอนตาย มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารสกัดสะเดา 0.1% AZ อัตรา 150 มล./ต้น และกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่ไม่พบการตายของหนอน

หลังจากให้หนอนกินเป็นเวลา 72 ชม. พบหนอนตาย ระหว่าง 2.0 – 98.0 % กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 92.0 และ 98.0 % มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 44.0% ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวพบหนอนตาย มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบหนอนตายเฉลี่ย 2.0% ส่วนกรรมวิธีการใช้สารสกัดสะเดา 0.1% AZ อัตรา 150 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 2.0% ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังการใช้สาร 60 วัน

หลังจากให้หนอนกินเป็นเวลา 48 ชม. พบหนอนตาย ระหว่าง 2.0 – 100 % กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 94.2 และ 100 % มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น ที่พบหนอนตายเฉลี่ย 48.0% ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวพบหนอนตาย มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารสกัดสะเดา 0.1% AZ อัตรา 150 มล./ต้น และกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบการตายของหนอน 2.0 และ 4.0 % ตามลำดับ

หลังจากให้หนอนกินเป็นเวลา 72 ชม. พบหนอนตาย ระหว่าง 2.0 – 100 % กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 100 % เท่ากัน มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น ที่พบหนอนตายเฉลี่ย 64.0% ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวพบหนอนตาย มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบหนอนตายเฉลี่ย 4.0% ส่วนกรรมวิธีการใช้สารสกัดสะเดา 0.1% AZ อัตรา 150 มล./ต้น พบหนอนตายเฉลี่ย 2.0% ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการจำนวนหนอนหนอนหัวดำมะพร้าว จากการใช้สารโดยวิธี Trunk injection ที่ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ต่อต้น	การตายของหนอนหัวดำ (%) 1/					
		หลังใส่สาร 15 วัน		หลังใส่สาร 30 วัน		หลังใส่สาร 60 วัน	
		48 ชม.	72 ชม.	48 ชม.	72 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
สะเดา 0.1%Az	150 มล.	2.0 c	2.0 c	0 c	2.0 c	2.0 c	2.0 c
Ema. benzoate 1.92%EC	10 มล.	72.0 a	84.0 a	80.0 a	92.0 a	94.2 a	100 a
Ema. benzoate 1.92%EC	30 มล.	80.0 a	96.0 a	92.5 a	98.0 a	100 a	100 a
Ema. benzoate 5%WG	10 ก.	4.0 b	34.0 b	36.0 b	44.0 b	48.00 b	64.0 b
ไม่ใช้สาร (control)	-	2.0 c	2.0 c	0 c	2.0 c	4.0 c	4.0 c
CV (%)		21.7	47.0	47.0	35.5	34.2	21.9

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตามแผนการทดลองเดิม จะใช้สารสกัดสะเดาอัตรา 200 – 400 มล. แต่ประสบปัญหาเนื่องจากการใช้สว่านที่มีขนาด 5 หุน เจาะลึก 10 ซม. มีขนาดรูไม่เพียงพอสำหรับการใส่สารที่มากเกินไป จึงต้องลดอัตราสารสกัดสะเดาเหลือเพียง 150 มล./ต้น และทำกับต้นมะพร้าวที่มีความสูงประมาณ 5 – 10 เมตร โดยมีสมมติฐานว่าถ้าสารสกัดสะเดาไม่มีประสิทธิภาพกับมะพร้าวต้นเตี้ย ก็ไม่จำเป็นต้องทดลองในมะพร้าวต้นสูง อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะลดอัตราการใช้แล้ว ยังต้องทิ้งช่วงให้สารสกัดสะเดาค่อยๆ ซึมเข้าลำต้น แล้วค่อยเติมให้ครบ 150 มล. ซึ่งผลการทดลองพบว่าการใช้สารสะเดาไม่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวเมื่อใช้แบบวิธีฉีดสารเข้าต้น ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องทดลองซ้ำ ในส่วนของการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC ที่แนะนำในมะพร้าวสูงมากกว่า 12 เมตร ในอัตรา 30 มล./ต้น พบว่าการลดอัตราลงเหลือ 10 มล./ต้น ในต้นที่มีความสูง 5 – 10 เมตร พบว่ามีประสิทธิภาพดี สามารถป้องกันกำจัดหนอนหัวดำได้ถึง 92% หลังใช้สาร 30 วัน และ 100% หลังใช้สาร 60 วัน วิ่งวิธีการนี้น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการใช้กับมะพร้าวที่มีความสูงน้อยกว่า 12 เมตร รวมทั้งมะพร้าวน้ำหอม และมะพร้าวกะทิ แต่จำเป็นต้องทดสอบซ้ำเพื่อยืนยันผลประสิทธิภาพ และตกทดสอบสารพิษตกค้างในเนื้อและน้ำมะพร้าว ก่อนที่จะทำการแนะนำ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองใช้สารสกัดสะเดาฉีดเข้าต้นมะพร้าวป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว โดยใช้สารสกัดสะเดา 0.1%Az อัตรา 150 มิลลิลิตร/ต้น สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น และกรรมวิธีไม่ใช้สาร ผลการทดลองพบว่า การใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 10 และ 30 มล./ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวตั้งแต่หลังการใช้สาร 15 วัน เป็นต้นไป การใช้สาร emamectin benzoate 5%WG อัตรา 10 กรัม/ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวตั้งแต่หลังการใช้สาร 30 วัน เป็นต้นไป แต่การใช้สาร emamectin benzoate 5%WG มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับ emamectin benzoate 1.92%EC ส่วนการใช้สารสกัดสะเดา 0.1%Az อัตรา 150 มิลลิลิตร/ต้น ไม่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางประไม จำปาเงิน นางสาววีณา ทิพย์สุขุม นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นางวิมล คำนึงศักดิ์ นายปรีดี รักงาม และนายพรายงาม คงเปี่ยม ที่ช่วยดำเนินการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. การปลูกมะพร้าว. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา:http://web.ku.ac.th/agri/coconut1/coco12.htm (12 พฤษภาคม 2554)

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2550. การควบคุมโรคโคนเน่า รากเน่าของทุเรียน ด้วยเทคนิคโรคพืช มก. และสาร m-Dkp. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://it.doa.go.th/durian/detail.php?id=186 (12 พฤษภาคม 2554)

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี และอัมพรวิโนทัยทดสอบเบื้องต้นประสิทธิภาพสารป้ .2553 .องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว (2) 28 .สัตว.กีฏ .ว .: 3 -9.

สุเทพ สหายา ประภัสสรา พิมพ์พันธุ์ ลมัย ชูเกียรติวัฒนา วะนิดา สุขประเสริฐ วีระสิงห์ แสงวรรณยงยุทธ ไผ่แก้ว พวงผกา อ่างมณี วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์ นลินา พรมเกษา สรรชัย เพชรธรรมรส และ สิริวิภา พลตรีงกันกำจัดการป้อ . หนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิTrunk injection. รายงานผลโครงการวิจัยเร่งด่วน ปีงบประมาณ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และ .กิจกรรมการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าว 2555 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร 33 .กรุงเทพฯ ,หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร2553 .. มะพร้าว เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ : ปี 2553. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:http://www.oae.go.th/main.php?filename= agri_production 12) พฤษภาคม (2554

Kanagaratnam, P. and Pinto, J.L.J.G. 1985. Effect of monocrotophos on the leaf eating caterpillar *Opisina arenosella* Walker, when injected into the Trunk of the coconut palm. [Online]. Available: http://www.sljol.info/sljol/index.php/COCOS/ article/viewFile/816/784 (May 16, 2010)

Shivashankar, T., Annadurai, R. S., Srinivas, M., Preethi, G., Sharada, T. B., Paramashivappa, R., Srinivasa Rao, A., Prabhu, K. S., Ramadoss, C. S., Veeresh, G. K. & Subba Rao, P. V. 2000. Control of coconut black-headed caterpillar (*Opisina arenosella* Walker) by systemic application of 'Soluneem' – A new water-soluble neem insecticide formulation. [Online]. Available: http://www.ias.ac.in/currsci/jan252000/articles7.htm (May 16, 2010)

การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว Coconut black-headed caterpillar; *Opisina arenosella* (Walker) โดยวิธีพ่นทางใบ

Coconut black-headed caterpillar; *Opisina arenosella* (Walker) Management By Foliar Spray

สุเทพ สหายา พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท พวงผกา อ่างมณี
สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส
สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว ;*Opisina arenosella* (Walker) ด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ ดำเนินการทดลองที่อำเภอเมือง และอำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG chlorantraniliprole 5.17%SC spinosad 12%SC และ lufenuron 5%EC อัตรา 5 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร และ 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองเมื่อใช้ข้อมูลจำนวนหนอนหัวดำที่พบภายหลังการพ่นสาร และข้อมูลการทดลองความเป็นพิษ (bio-assay) ของสารทดลองโดยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping) พบว่าทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว โดยการพ่นสาร spinosad 12%SC มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ การพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, flubendiamide 20%WG lufenuron 5%EC ตามลำดับ โดยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง แนะนำในมะพร้าวที่มีความสูงไม่เกิน 10 เมตร เนื่องจากถ้าสูงมากเกินไป เครื่องพ่นสารอาจมีแรงดันไม่เพียงพอ ทำให้ละอองสารจะไม่ทั่วถึง

คำนำ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร รายงานว่า จากการสำรวจในปี 2553 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะพร้าวทั้งหมด 1,449,807 ไร่ โดยปัจจุบันมีพื้นที่ให้ผลจำนวน 1,443,439 ไร่ และผลผลิตรวมทั้งหมดจำนวน 1,298,147 ตัน โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวมากที่สุดคือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 432,261 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

หนอนหัวดำมะพร้าว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Opisina arenosella* Walker มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Coconut black-headed caterpillar ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดลำตัววัดจากหัวถึงปลายท้อง ยาวประมาณ 1- 1.2 เซนติเมตร ปีกสีเทาอ่อน มีจุดสีเทาเข้มที่ปลายปีก ลำตัวแบน ชอบเกาะนิ่งแนบตัวติดผิวพื้นที่เกาะ เวลากลางวันจะเกาะนิ่งหลบอยู่ใต้ใบมะพร้าวหรือในที่ร่ม ผีเสื้อเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย จากการศึกษาการเจริญเติบโตของหนอนหัวดำ พบว่าระยะหนอน 32 -48 วัน มีการลอกคราบ 6 - 10 ครั้ง โดยระยะหนอนแต่ละวัยมีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ลักษณะการทำลาย เกิดจากตัวหนอนกัดแทะผิวใบแก่และสร้างใยถักพันโดยใช้มูลที่ถ่ายออกมาผสมกับเส้นใยที่สร้างขึ้นทำเป็นอุโมงค์ยาวตามแนวของใบมะพร้าวคล้ายทางเดินของปลวก ตัวหนอนจะอาศัยอยู่ในอุโมงค์ที่สร้างขึ้นและแทะกินผิวในตามทางยาวของอุโมงค์ ตัวหนอนที่โตเต็มที่จะถักใยหุ้มลำตัวอีกครั้ง และเข้าดักแด้อยู่ภายในอุโมงค์ ดักแด้มีสีน้ำตาลเข้ม ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดลำตัวยาวประมาณ 1 เซนติเมตร เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541)

ปัจจุบันพื้นที่เพาะปลูกมะพร้าวมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผลผลิตมะพร้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะพร้าว เช่น กะทิ มีราคาสูงขึ้น ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจาก การปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นทดแทนมะพร้าว เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และพื้นที่ปลูกมะพร้าวโดยส่วนใหญ่ประสบปัญหาแมลงศัตรูมะพร้าวระบาด ประกอบกับประสบภัยแล้งติดต่อกันมาเป็นเวลานาน ทำให้พื้นที่การระบาดขยายวงกว้างขึ้นอย่างรวดเร็ว มีรายงานว่าหนอนหัวดำมะพร้าวเป็นแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญและเคยระบาดรุนแรงสร้างความเสียหายต่อมะพร้าวในประเทศอินเดียและศรีลังกา โดยในประเทศศรีลังการายงานว่าการทดลองฉีดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธี Trunk injection ในมะพร้าวที่มีลำต้นสูง 15-20 เมตร พบว่าสามารถควบคุมแมลงชนิดนี้ได้ (Kanagaratnam and Pinto, 1985)

สุเทพ และคณะ (2555) รายงานว่าการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวด้วยวิธีฉีดสารเข้าลำต้นพบว่าการใช้สาร emamectin benzoate อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น มีประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมาคือการใช้สาร emamectin benzoate อัตรา 30 มิลลิลิตร/ต้น ผลการวิเคราะห์พิษตกค้าง พบว่า ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างของสาร emamectin benzoate ทั้งในเนื้อและน้ำมะพร้าว ปัจจุบันกรมส่งเสริมการเกษตรได้นำวิธีการนี้ไปแนะนำเกษตรกรแล้ว แต่ยังมีข้อจำกัดสำหรับมะพร้าวที่มีความสูงน้อยกว่า 12 เมตร มะพร้าวกะทิ และมะพร้าวน้ำหอม ที่ยังไม่สามารถแนะนำได้เนื่องจากงานวิจัยยังไม่ครอบคลุมถึง ในส่วนของเกษตรกรจึงต้องแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ ซึ่งมีการใช้สารที่ไม่ถูกต้องทั้งชนิดและอัตรา รวมทั้งใช้สารที่มีอันตรายร้ายแรงต่อศัตรูธรรมชาติ เช่น สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต หรือไพรีทรอยด์สังเคราะห์

สุเทพ และคณะ (2553) รายงานว่าการพ่นสารทางใบป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสภาพเรือนทดลองพบว่าหลังพ่นสาร 7 วัน การพ่นสาร flubendiamide, lufenuron และ

chlorfluazuron มีประสิทธิภาพ 100, 93.35 และ 83.74 % ตามลำดับ ส่วนการพ่นเชื้อแบคทีเรีย ; *Bacillus thuringiensis* มีประสิทธิภาพ 50.77 %

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงที่มีความเฉพาะเจาะจง (insecticide selectivity) ที่อันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และศัตรูธรรมชาติ มาทำการทดสอบประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิธีพ่นสารทางใบ เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาในระยะวิกฤติและหาวิธีจัดการใช้สารเคมีที่เหมาะสม สามารถร่วมกับวิธีการปล่อยศัตรูธรรมชาติ และแนะนำให้นักวิชาการเจ้าหน้าที่ส่งเสริม ธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนมะพร้าวที่ความสูงระหว่าง 5 – 10 เมตร
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังชนิดแรงดันของเหลว
3. สารฆ่าแมลง flubendiamide (Takumi 20%WG) chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) spinosad (Success 12%SC) และ lufenuron (Math 5%EC)
4. อุปกรณ์ตัดใบมะพร้าว
5. ถังน้ำ กระบอกตวง เครื่องชั่งละเอียด
6. ถุงมือ หน้ากาก และอุปกรณ์ผสมสาร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธีดังนี้

1. flubendiamide (Takumi 20%WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. spinosad (Success 12%SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. lufenuron (Math 5%EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. ไม่พ่นสาร

แบ่งเป็น ขั้นตอน 2 ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆโดยการประเมินผลจากหนอนหัวดำบนต้นมะพร้าว

1. คัดเลือกต้นมะพร้าวที่มีความสูง 5 – 10 เมตร ซึ่งเครื่องพ่นสารมีแรงดันเพียงพอ ใช้ต้นมะพร้าว ซ้ำ/ต้น 1
2. ก่อนพ่นสารทำการตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าว รอบต้น ใบย่อย 10 ทิศ ทิศละ 4
3. พ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบหนอนมากกว่า 10/ตัว 2ใบย่อย บันทึกปริมาณการใช้น้ำต่อต้น
4. ทำการตรวจนับหนอนหัวดำมะพร้าวหลังพ่นสารที่ระยะ 5 ,10 และ 15 วัน

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนหนอนและดักแด้ผีเสื้อหัวดำ บันทึกอาการเกิดพิษของพืช เนื่องจากสารฆ่าแมลง นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองความเป็นพิษของสารทดลองโดยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping)

วางแผนการทดลองแบบ CRD ตัดใบมะพร้าวความยาวประมาณ ชิ้น 10 นิ้ว จำนวน 5จุ่มใบนาน 10 วินาที ในสารผสมตามกรรมวิธีพ่นสารชนิดต่างๆ ส่วนกรรมวิธีควบคุม (control) จุ่มน้ำเปล่า แล้วคัดเลือกหนอนที่เก็บรวบรวมจากธรรมชาติ และมีขนาดใกล้เคียงกันใส่กล่องๆ ละ ตัว แต่ละ 10 ชั่วโมง 72 และ 48 ซ้ำ ทำการบันทึกจำนวนหนอนที่ตายแต่ละกรรมวิธีหลังปล่อยหนอน 4 กรรมวิธีทำ

เวลาและสถานที่

เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2556 ที่สวนมะพร้าวของเกษตรกร อำเภอเมือง และอำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลองที่1 อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์

จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว (ตารางที่ 1)

ก่อนการพ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 8.00 – 12.00 ตัว/20ใบย่อย ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังการพ่นสาร ด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสาร 5 วัน พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0.75 – 5.75 ตัว/20 ใบย่อย ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0.75 -1.50 ตัว/20 ใบย่อย ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 5.75 ตัว/20 ใบย่อย

หลังพ่นสาร 10 วัน พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 5.00 ตัว/20 ใบย่อย ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide ไม่พบหนอนหัวดำมะพร้าว ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole, spinosad และlufenuron ที่พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0.25, 0.25 และ 0.50 ตัว/20 ใบย่อย ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 5.00 ตัว/20 ใบย่อย

หลังพ่นสาร 15 วัน พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0.75 – 6.25 ตัว/20 ใบย่อย ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide, chlorantraniliprole และ spinosad พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ยเท่ากัน 0.75 ตัว/20 ใบย่อย ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารlufenuron ที่ พบหนอนเฉลี่ย 1.00 ตัว/20 ใบย่อย ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธี ไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 6.25 ตัว/20 ใบย่อย

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว จากการพ่นสารทางใบด้วยสารชนิดต่างๆ ที่ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.หรือมล. /น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนหัวดำ (ตัว/20ใบย่อย)			
		ก่อนพ่น	หลังพ่น		
			5 วัน	10 วัน	14 วัน
Flubendiamide 20%WG	5	9.00	1.00 a	0 a	0.75 a
Chlorantraniliprole 5.17%sc	20	8.00	1.00 a	0.25 a	0.75 a
Spinosad 12%SC	20	12.00	0.75 a	0.25 a	0.75 a
Lufenuron 5%EC	20	9.75	1.50 a	0.50 a	1.00 a
ไม่พ่นสาร (control)	-	8.75	5.75 b	5.00 b	6.25 b
CV (%)		33.1	72.6	112.1	97.6

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

แปลงทดลองที่ 2 อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

จำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว (ตารางที่ 2)

ก่อนการพ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 9.00 – 12.25 ตัว/20ใบย่อย ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังการพ่นสาร ด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสาร 5 วัน พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 1.50 – 11.00 ตัว/20 ใบย่อย ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 1.50 -2.00 ตัว/20 ใบย่อย น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 11.00 ตัว/20 ใบย่อย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.50 ตัว/20 ใบย่อย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole, spinosad และ flubendiamide ที่พบหนอนเฉลี่ย 1.75, 1.75 และ 2.00 ตัว/ 20ใบย่อย ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 10 วัน พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 15.50 ตัว/20 ใบย่อย ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0 -0.75 ตัว/20 ใบย่อย น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 15.50 ตัว/20 ใบย่อย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole และ lufenuron ไม่พบหนอน แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร spinosad และ flubendiamide ที่พบหนอนเฉลี่ย 0.25 และ 0.75 ตัว/ 20ใบย่อย ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 15 วัน พบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0.50 – 15.75 ตัว/20 ใบย่อย ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกรรมวิธี กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าวเฉลี่ย 0.50 -0.75 ตัว/20 ใบย่อย น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเฉลี่ย 15.75 ตัว/20 ใบย่อย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole, spinosad และ lufenuron พบหนอนเฉลี่ย 0.50 ตัว/20 ใบย่อย

เท่ากัน แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide ที่พบหนอนเฉลี่ย 0.75 ตัว/ 20 ใบย่อย

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนหนอนหัวดำมะพร้าว จากการพ่นสารทางใบด้วยสารชนิดต่างๆ ที่ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.หรือมล. /น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนหัวดำ (ตัว/20ใบย่อย)			
		ก่อนพ่น	หลังพ่น		
			5 วัน	10 วัน	14 วัน
Flubendiamide 20%WG	5	9.00	2.00 a	0.75 a	0.75 a
Chlorantraniliprole 5.17%sc	20	10.50	1.75 a	0 a	0.50 a
Spinosad 12%SC	20	10.75	1.75 a	0.25 a	0.50 a
Lufenuron 5%EC	20	12.25	1.50 a	0 a	0.50 a
ไม่พ่นสาร (control)	-	11.75	11.00 b	15.50 b	15.75 b
CV (%)		28.2	89.3	75.1	82.6

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองความเป็นพิษของสารทดลองโดยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping)

แปลงทดลองที่ 1

หลังจากให้หนอนกินเป็นเวลา 72 ชม. กรรมวิธีการใช้สาร chlorantraniliprole และ spinosad พบหนอนตาย 96.0% เท่ากัน มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีใช้สาร flubendiamide และlufenuron ที่พบหนอนตาย 90.0 และ 65%ส่วนการใช้น้ำเปล่าพบหนอนตาย 2.5% น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

แปลงทดลองที่ 2

หลังจากให้หนอนกินเป็นเวลา 72 ชม. กรรมวิธีการใช้สาร chlorantraniliprole และ spinosad พบหนอนตาย 95.0% เท่ากัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีใช้สาร flubendiamide ที่พบหนอนตาย 90.0% ส่วนlufenuron ที่พบหนอนตาย 60.0% น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร chlorantraniliprole และspinosad แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร flubendiamide ส่วนการใช้น้ำเปล่าพบหนอนตาย 2.5% น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

จากการทดสอบความเป็นพิษของสารทดลองโดยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping) พบว่าอัตราการตายของหนอนในกรรมวิธีการใช้สาร chlorantraniliprole flubendiamide และspinosad มีอัตราการตายค่อนข้างมากกว่ากรรมวิธีการใช้สาร lufenuron สาเหตุอาจเนื่องมาจากสาร lufenuron เป็นสารกลุ่มย่อยทางเคมี Benzoylureas สารในกลุ่มนี้ ได้แก่ bistrifluron, chlorfluazuron, diflubenzuron, flucycloxuron, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron, noviflumuron, teflubenzuron และ triflumuron กลไกการออกฤทธิ์จัดในกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth regulation) โดยจะไปยับยั้งการสร้างสารไคติน ในขบวนการลอกคราบของแมลงโดยเฉพาะกลุ่มหนอนผีเสื้อ ทำให้มีอันตรายน้อยต่อกลุ่มแมลงที่เป็นแมลงห้ำแมลงเบียน กลไก

การเข้าทำลายแมลง (Mode of Entry)จะเป็นสารประเภทสัมผัส (contact) หรือถูกตัวตาย ซึ่งจะแตกต่างจากสาร flubendiamide chlorantraniliprole และspinosad ซึ่งมีกลไกการเข้าทำลายแมลงประเภทกินตาย (stomach) และถูกตัวตาย ดังนั้นวิธีการทดสอบความเป็นพิษ (bio-assay) ด้วยวิธีจุ่มใบพืช ซึ่งเป็นการทดสอบให้กิน ทำให้อัตราการตายในกรรมวิธีใช้สาร lufenuron มีน้อยกว่าสำหรับ flubendiamide และ chlorantraniliprole เป็นสารกลุ่มไดเอไมด์ มีประสิทธิภาพดีสำหรับกลุ่มของผีเสื้อเช่นกัน สารกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ที่ระบบประสาทบริเวณตัวรับ (receptor) ที่ทำหน้าที่ในกล้ามเนื้อ ในการหดและคลายเซลล์กล้ามเนื้อจะมีการปลดปล่อยสาร แคลเซียม (Ca^{2+}) Ryanodine receptor เป็นช่องทางเปิดรับอิออนและ กระตุ้นให้ปลดปล่อยแคลเซียม สารจะออกฤทธิ์ไปจับกับ receptor ทำให้ไม่สามารถควบคุมการหดและคลายกล้ามเนื้อ แมลงที่ได้รับสารในกลุ่มนี้จะมีอาการเบื่ออาหาร เซื่องซึม สำลักอาหาร อัมพาต และตายในที่สุด ส่วนสาร spinosad เป็นสารเคมีในกลุ่ม Spinosyns ได้จากการค้นพบสารพิษที่ได้จากการหมักของจุลินทรีย์ที่มีในดินชื่อ *Saccharopolyspora spinosa* ซึ่งอยู่ในลำดับชั้น Actinomycete จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission โดยจะเป็นสารเลียนแบบตัวกระตุ้นหรือโปรตีนเข้าทำปฏิกิริยาทางชีวเคมีแทนตัวเอ็นไซม์ acetylcholinesterase ตรงบริเวณจุดรับ ทำให้การส่งกระแสประสาทที่ต้องใช้ acetylcholine เป็นตัวส่งกระแสประสาทเกิดการขัดข้อง กระแสประสาทจะถูกกระตุ้นต่อเนื่องทำให้การหดคลายกล้ามเนื้อไม่สามารถควบคุม ชักกระตุก อ่อนแรง อัมพาต และตายในที่สุด สารที่นำมาทดลองเป็นสารที่มีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เลือกทำลาย พิษน้อยต่อศัตรูธรรมชาติ เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่สลายตัวได้เร็วจึงไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ยกเว้นสาร lufenuron อาจจำกัดการใช้ในแหล่งที่มีการเลี้ยงกุ้ง เนื่องจากกุ้งเป็นสัตว์ขาปล้องที่ใกล้เคียงกับแมลง จึงอาจมีผลกระทบทำให้กุ้งไม่ลอกคราบได้ (สุเทพ, 2552)

จากผลงานวิจัยสามารถแนะนำสาร flubendiamide chlorantraniliprole spinosadและ lufenuron ในการพ่นทางใบสำหรับป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวได้ โดยแนะนำในมะพร้าวที่มีความสูงไม่เกิน 10 เมตร เนื่องจากเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำสูง มีแรงดันเพียงพอ ถ้าสูงเกิน 10 เมตรการพ่นสารอาจไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากละอองสารจะไม่ทั่วถึง

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการตายของหนอนหัวดำจากการทดลอง ความเป็นพิษของสารทดลองโดยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก.หรือมล./น้ำ 20 ลิตร)	อัตราการตายของหนอนหัวดำ (%)					
		แปลงที่ 1			แปลงที่ 2		
		24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.	24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
Flubendiamide	5	52.5 ab	75.0 ab	90.0 b	20.0 b	67.5 b	90.0
20%WG	20	87.5 a	90.0 a	96.0 a	30.0 ab	37.5 c	ab
Chlorantraniliprole	20	32.5 bc	50.0 bc	96.0 a	62.0 a	95.0 a	95.0 a
5.17%sc	20	5.0 c	17.5 cd	65.0 c	0 c	2.5 d	95.0 a
Spinosad 12%SC	-	2.5 c	2.5 d	2.5 d	0 c	2.5 d	60.0 b
Lufenuron 5%EC							2.5 c
ไม่พ่นสาร (control)							
CV (%)		63.5	47.8	38.6	58.8	37.7	31.0

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลอง

การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว ด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ เมื่อใช้ข้อมูลจำนวนหนอนหัวดำที่พบภายหลังการพ่นสาร และข้อมูลการทดลองความเป็นพิษของสารทดลองโดยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping) พบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว โดยการพ่นสาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ การพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, flubendiamide 20%WG lufenuron 5%EC อัตรา 20 มล., 5 กรัม และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ อย่างไรก็ ควรพ่นสารสำหรับมะพร้าวที่มีความสูงไม่เกิน 10 เมตร และถ้าเป็นสวนมะพร้าวที่มีการปล่อยแตนเบียนควรพ่นสารก่อนที่จะมีการปล่อยแตนเบียน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางประไม จำปาเงิน นางสาววีณา ทิพย์สุขุม นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นางวิมล คำนึงศักดิ์ นายปรีดี รักงาม และนายพรายงาม คงเปี่ยม ที่ช่วยดำเนินการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. การปลูกมะพร้าว. [ระบบออนไลน์].
แหล่งที่มา:http://web.ku.ac.th/agri/coconut1/coco12.htm (12 พฤษภาคม 2554)

สุเทพ สหายา . 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช .เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ ณ 2552 เมษายน 24 – 20 ,14 45 .ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชหน้า.

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี และอัมพรวิโนทัยทดสอบเบื้องต้นประสิทธิภาพสารป้องกัน .2553 . กำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว (2) 28 .สัตว.กีฏ .ว .: 3 -9.

สุเทพ สหายา ประภัสสรา พิมพ์พันธุ์ ลมัย ชูเกียรติวัฒนา วะนิดา สุขประเสริฐ วีระสิงห์ แสงวรรณ ยงยุทธ ไผ่แก้ว พวงผกา อ่างมณี วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์ นลินา พรมเกษา สรรชัย เพชรธรรมรส และ สิริวิภา พลตรี การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิธี Trunk injection. รายงานผลโครงการวิจัยเร่งด่วน ปีงบประมาณ 2555 . กิจกรรมการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าว 2555 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, กรุงเทพฯ 33 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร2553 .. มะพร้าว เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ : ปี 2553. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:http://www.oae.go.th/main.php?filename= agri_production 12) พฤษภาคม (2554

Kanagaratnam, P. and Pinto, J.L.J.G. 1985. Effect of monocrotophos on the leaf eating caterpillar *Opisina arenosella* Walker, when injected into the Trunk of the coconut palm. [Online]. Available: http://www.sljol.info/sljol/index.php/COCOS/ article/viewFile/816/784 (May 16, 2010)

การป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว;*Brontispa longissima* (Gestro) โดยวิธี Trunk injection ราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารฆ่าแมลงในถุงชา(ผ้า)

Brontispa longissima (Gestro) Management By Trunk injection, Top Drenching and sachets

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท
สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส
สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว ;*Brontispa longissima* (Gestro) ด้วยวิธีการใช้สารในรูปแบบการราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารในถุงชา(ผ้า) ดำเนินการในสวนมะพร้าวของเกษตรกร 2 แปลง ที่ อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี พบว่าการใช้สาร imidacloprid 70WG, thiamethoxam 25%WGและ dinotefuran 10%WP อัตรา 4, 4 และ 10 กรัมละลายน้ำ 1 ลิตรต่อต้น ราดบริเวณยอดและรอบคอมะพร้าวหรือการใช้สาร cartap hydrochloride 4%GR และchlorpyrifos 75%WG ใส่ถุงผ้าที่ดัดแปลงคล้ายถุงชา อัตรา 30 กรัม/ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวได้นานประมาณ 1 เดือน ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวด้วยวิธีฉีดสารเข้าต้น (Trunk injection) ดำเนินการในสวนมะพร้าวของเกษตรกร 2 แปลง ที่ อำเภอเมือง และอำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับขั้นตอนการเจาะต้นวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ส่วนวิธีทดสอบความเป็นพิษของใบมะพร้าวที่ฉีดสารเข้าต้น วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี พบว่าการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวได้นานมากกว่า 2 เดือน ในขณะที่การใช้สาร imidacloprid 70WG, thiamethoxam 25%WGและ dinotefuran 10%WP อัตรา 4, 4 และ 10 กรัมต่อต้น ไม่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว

คำนำ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร รายงานว่า จากการสำรวจในปี 2553 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะพร้าวทั้งหมด 1,449,807 ไร่ โดยปัจจุบันมีพื้นที่ให้ผลจำนวน 1,443,439 ไร่ และผลผลิตรวมทั้งหมดจำนวน 1,298,147 ตัน โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวมากที่สุดคือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 432,261 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

แมลงดำหนาม ที่เข้ามาระบาดและเข้าทำลายใบมะพร้าวให้ได้รับความเสียหายในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ และอีกหลายจังหวัดในภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก รวมทั้งสิ้น 20 จังหวัด มีชื่อว่า “Coconut Hispine Beetle” ชื่อวิทยาศาสตร์ "*Brontispa longissima* Gestro" ซึ่งมีถิ่นกำเนิดในประเทศอินโดนีเซีย ปาปัวนิวกีนี และมาเลเซีย เป็นแมลงที่เคยระบาดรุนแรงมาแล้วในประเทศแถบมหาสมุทรแปซิฟิก เช่น ซามัว ตาฮิติ ไต้หวัน ฯลฯ และระบาดไปยังมัลส์ดีฟส์ สิงคโปร์ เวียตนาม สันนิษฐานว่าติดเข้ามาในประเทศไทยจากการนำเข้าพืชตระกูลปาล์ม เช่น มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน หมากเขียว หมากเหลืองและหมากแดง เป็นต้น เริ่มระบาดเป็นครั้งแรกในประเทศไทยที่จังหวัดนราธิวาส ในปี พ.ศ. 2543 และพบว่ามีการระบาดในหลายจังหวัด ที่ระบาดมากคือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปัจจุบันพบการระบาดรุนแรง ที่อำเภอเกาะสมุย พะงัน ทับสะแก บางสะพานน้อย ฯลฯไข่ ตัวเมียวางไข่เป็นฟองเดี่ยวหรือเป็นแถว 2-4ฟองใต้ใบที่ยังไม่คลี่ ไข่มีลักษณะยาว ค่อนข้างแบน รูปร่างคล้ายแคปซูล มีขนสีน้ำตาลปกคลุม ระยะไข่ประมาณ 5 วัน จึงฟักเป็นตัวหนอน ตลอดอายุขัยตัวเมียสามารถวางไข่ได้ประมาณ 100 ฟอง หนอน มีสีขาวบริเวณด้านข้างของลำตัวมีลักษณะคล้ายหนามยื่นออกมาปลายสุดของส่วนท้องมีหนาม รูปร่างคล้ายคีมยื่นออกมา 1 คู่ หนอนมี 4 วัย ระยะหนอนประมาณ 30-40 วัน ดักแด้ มีสีน้ำตาลเข้ม มีปีก 2 คู่ ยาว 1 ใน 2 ของลำตัว หนอนที่เจริญเติบโตเต็มที่จะหยุดกินอาหารและเข้าดักแด้ในกาบใบมะพร้าว ระยะดักแด้ประมาณ 4-7 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุ 3 – 6 เดือน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2554)

ธรรมศักดิ์ (2550) ใช้วิธีการฉีดสารเข้าลำต้นทุเรียน โดยการเตรียมสว่านและกระบอกฉีดยาขนาด 50 มิลลิลิตร พร้อมเข็มและปลอกเข็ม เบอร์ 16 หรือ 18 จากนั้นผสมสารเคมีใส่หลอดแล้วตัดปลอกเข็มให้สั้นเพียง 3 - 4 เซนติเมตร และหักเข็มทิ้งถ้าเข็มยาว จากนั้นใช้สว่านเจาะต้นทุเรียนโดยเลือกตำแหน่งที่ยืนพอเหมาะ ไม่อยู่ใต้คาคบไม้ ใช้สว่านเจาะลงไป 3 เซนติเมตร เอียงมุม 45 องศา จากนั้นใช้เข็มและปลอกสวมเข้า ไปในรูที่เจาะแล้วให้แน่น โดยใช้ค้อนตอกเบา ๆ ต่อมานำกระบอกยาที่มีสารเคมีนั้นสวม เข้าไปทำอย่างนี้จนครบตามจำนวนที่ต้องการ จากนั้นจึงเร่งสารเคมีหรืออัดสารเคมีเข้าลำต้น ทั้งนี้การปฏิบัติควรทำในช่วงเช้า ซึ่งพืชกำลังสังเคราะห์อาหาร

กรมส่งเสริมการเกษตรให้คำแนะนำการป้องกันกำจัดด้วงแรดมะพร้าวสำหรับต้นมะพร้าวที่มีลำต้นสูงว่า ให้ใช้สารเคมีจำพวกนูวาครอน หรืออโซดรินฉีดเข้าลำต้น โดยเอาสว่านเจาะลำต้นให้เป็นรูจำนวน 2 รู อยู่ตรงข้ามกัน ใช้เข็มฉีดยาดูดสารเคมี 10 มิลลิลิตร ฉีดใส่ในรูที่เจาะไว้ข้างละ 5 มิลลิลิตร จะมีฤทธิ์อยู่นานประมาณ 30 วัน วิธีนี้ห้ามเก็บผลมะพร้าวก่อนครบกำหนดหลังจากฉีดสารเคมีแล้วอย่างน้อย 30 วัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541)

ในสิงคโปร์ He *et al* (2005) รายงานว่า การใช้สาร imidacloprid ด้วยวิธีการฉีดสารลงดินบริเวณราก การราดสารรอบโคนต้น หรือการพ่นทางใบ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงดำหนามในปาล์ม กรณีการระบาดรุนแรงการพ่นทางใบจะทำให้ลดการระบาดได้อย่างทันเหตุการณ์ กรณีที่แหล่งระบาดอยู่ใกล้ชุมชน หรือต้นปาล์มที่สูงมากแนะนำให้ใช้ราดโคนต้น ส่วนอัตราการใช้จะ

ขึ้นกับขนาดความสูงของต้นปาล์ม ที่ฟิลิปินส์ Varca and Fabro (2008) รายงานว่าการใช้สารกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ เช่น thiamethoxam, imidacloprid clothianidin โดยวิธี Trunk injection มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวได้ประมาณ เดือน 1 ที่ เ วี ย ด น า ม Anonymous: a(ไม่ปรากฏปีที่รายงาน รายงานว่าการใช้สาร (diazinon 10%G 30 กรัมใส่ถุงชา)sachets) สอดไว้ตามยอดมะพร้าวมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงดำหนามได้นาน 45 วัน

ปัจจุบันถึงแม้จะมีการปล่อยแตนเบียนแมลงดำหนามมะพร้าว *Asecodes hipinarum* ช่วยทำลายหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว มานานหลายปีแล้วก็ตาม ปัจจุบันยังไม่สามารถลดปัญหาการระบาดได้อย่างเป็นรูปธรรม ในหลายประเทศ เช่น เวียดนาม ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ มาเลเซีย แนะนำให้ใช้วิธีผสมผสานโดยใช้สารเคมีแบบวิธีราดโคนต้น ดัดแปลงสารใส่ถุงชาเสียบที่ยอดมะพร้าว หรือวิธี Trunk injection ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรชาวสวนมะพร้าว ได้นำวิธีการนี้มาใช้โดยยังไม่มีข้อมูลผลการวิจัยชัดเจน สุเทพ และคณะ (2556) รายงานว่าการป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวด้วยวิธีฉีดสารเข้าลำต้นพบว่าการใช้สาร emamectin benzoate อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น มีประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมาคือการใช้สาร emamectin benzoate อัตรา 30 มิลลิลิตร/ต้น ผลการวิเคราะห์พิษตกค้างพบว่า ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างของสาร emamectin benzoate ทั้งในเนื้อและน้ำมะพร้าว ดังนั้นจึงดำเนิการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวด้วยวิธี Trunk injection รวมทั้งวิธีการอื่น เช่น ราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และใส่สารชนิดเม็ด หรือรูปแบบผง ใส่ถุงผ้าที่ดัดแปลงแบบถุงชา เสียบไว้บริเวณยอดเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาในระยะวิกฤติและหาวิธีจัดการใช้สารเคมีที่เหมาะสมสามารถร่วมกับวิธีการปล่อยศัตรูธรรมชาติ และแนะนำให้นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ส่งเสริม ธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนมะพร้าวที่ความสูงระหว่าง 5 – 10 เมตร และ 10-20 เมตร
2. ถุงผ้าตาข่าย
3. สารฆ่าแมลง cartap hydrochloride 4%GR (Padan 4G) chlorpyrifos 75%WG(Gett) imidacloprid 70%WG (Provado) thiamethoxam 25%WG(Actara 25WG) dinotefuran 10%WP(Starkle 10WP) และ emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim)
4. เครื่องเจาะต้นมะพร้าวที่ดัดแปลงจากเครื่องตัดหญ้า และอุปกรณ์ตัดใบมะพร้าว
5. ถังน้ำ กระบอกตวง เครื่องชั่งละเอียด
6. ถุงมือ หน้ากาก และอุปกรณ์ผสมสาร

วิธีการ

การทดลองที่ 1 การป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว; *Brontispa longissima* (Gestro) โดยวิธี ราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารในถุงผ้า

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น มี 6 กรรมวิธีดังนี้

1. ใส่สารในถุงผ้าด้วยสาร cartap hydrochloride 4%GR อัตรา30 กรัม/ต้น
2. ใส่สารในถุงผ้าด้วยสาร chlorpyrifos 75%WG อัตรา 30 กรัม/ต้น
3. ราดสารบริเวณยอดและรอบคอด้วยสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/ต้น

4. ราดสารบริเวณยอดและรอบคอด้วยสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/ต้น
5. ราดสารบริเวณยอดและรอบคอด้วยสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/ต้น
6. ไม่ใช้สาร

ขั้นตอน

1. ทำการเลือกต้นมะพร้าวที่มีความสูงจากพื้นดินถึงคอมะพร้าวประมาณ 1 เมตร เพื่อสะดวกในการตรวจนับแมลง

2. ตรวจนับแมลงดำหนามมะพร้าวทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย จากบริเวณยอดมะพร้าวที่ใบกำลังคลี่ ก่อนใช้สาร และหลังการใช้สาร 7, 14 และ 30 วัน

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงดำหนามมะพร้าว บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2 การป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว; *Brontispa longissima* (Gestro) โดยวิธี Trunk injection

การฉีดสารเข้าต้นวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น มี 5 กรรมวิธีดังนี้

1. ฉีดสารเข้าต้นด้วยสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/ต้น
2. ฉีดสารเข้าต้นด้วยสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/ต้น
3. ฉีดสารเข้าต้นด้วยสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/ต้น
4. ฉีดสารเข้าต้นด้วยสาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น
5. ไม่ใช้สาร

ขั้นตอน

1. ทำการเลือกต้นมะพร้าวที่มีความสูงมากกว่า 10 เมตร
2. ใช้สว่านที่ดัดแปลงจากเครื่องตัดหญ้าขนาดดอกสว่าน 5 หุน เจาะทำมุมเอียง 45 องศาตรงข้ามกัน ลึกประมาณ 10 ซม.
3. กรณีสารรูปแบบของเหลวใช้สารแบบเข้มข้น ส่วนกรณีสารในสูตรผงและเม็ด เติมน้ำให้ได้ปริมาณสารละลาย 30 ซม. แล้วใช้กระบอกพลาสติกดูดสารให้ได้อัตราที่กำหนดแล้วฉีดใส่รูที่เจาะไว้โดยแบ่งใส่รูละครึ่งเท่ากัน
4. หลังใช้สาร 7, 15, 35, 45 และ 60 วัน ทดสอบความเป็นพิษของการใช้สารแต่ละกรรมวิธี (Bio-assay) วางแผนแบบ CRD 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี โดยสุ่มตัดใบมะพร้าวที่ใช้สารยาวประมาณ 5 นิ้ว ใส่กล่องพลาสติก เก็บหนอน(ตัวอ่อน)ของแมลงดำหนามในสภาพไร่ที่ไม่มีการใช้สารเคมีใดๆ คัดเลือกหนอนที่มีขนาด 1 ซม.เท่ากัน ปล่อยในกล่อง กล่องละ 10 ตัว แต่ละวิธีทำ 4 ซ้ำ ตรวจนับจำนวนหนอนตายภายหลังทดลอง 48 และ 72 ซม. เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร
5. นำข้อมูลหนอนที่ตาย และรอดชีวิตมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การตาย (Mortality percentage) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม IRRISTATเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan ' New Multiple Range Test

6. บันทึกผลกระทบของสารที่มีต่อต้นมะพร้าว

เวลาและสถานที่

แปลงมะพร้าวของเกษตรกร อำเภอเมือง อำเภอทับสะแก และอำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม 2556

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว; *Brontispa longissima* (Gestro) โดยวิธี ราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารในถุงผ้า

แปลงทดลองที่1 ต.ห้วยยาง อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

จำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าว (ตารางที่ 1)

ก่อนการใช้สารทดลอง พบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0.67 – 5.83 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังการพ่นสาร ด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังใช้สาร 7 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.67 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 3.00 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 14 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 1.00 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 6.83 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 25 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.50 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 12.33 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 30 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.33 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 17.33 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 35 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.17 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 19.67 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 45 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.50 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 24.83 ตัว/ยอด

จำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าว (ตารางที่ 2)

ก่อนการใช้สารทดลอง พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 4.83 – 16.83 ตัว/ยอด ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังการพ่นสาร ด้วยวิธี Analysis of Covariance

หลังใช้สาร 7 วัน พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0.33 – 4.83 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังใช้สาร 14 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.67 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 6.83 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 25 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.50 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 14.17 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 30 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.17 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 15.50 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 35 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.67 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 14.50 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 45 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 2.33 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 15.00 ตัว/ยอด

แปลงทดลองที่2 ต.แสงอรุณ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

จำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าว (ตารางที่ 3)

ก่อนการใช้สารทดลอง พบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 5.50 – 20.12 ตัว/ยอด ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังการพ่นสาร ด้วยวิธี Analysis of Covariance

หลังใช้สาร 7 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร imidacloprid และ thiamethoxam ไม่พบตัวอ่อนแมลงดำหนาม ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร dinotefuran และ chlorpyrifos ที่พบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0.5 และ 1.50 ตัว/ยอด กรรมวิธีการใช้สาร cartap hydrochloride พบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 8.37 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังใช้สาร 14 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบตัวอ่อนแมลงดำหนาม ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร thiamethoxam ที่พบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0.37 ตัว/ยอด กรรมวิธีการใช้สาร chlorpyrifos และcartap hydrochloride พบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 5.00 และ 10.50 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังใช้สาร 30 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 1.25 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 26.62 ตัว/ยอด

จำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าว (ตารางที่ 4)

ก่อนการใช้สารทดลอง พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 6.00 – 27.00 ตัว/ยอด ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังการพ่นสาร ด้วยวิธี Analysis of Covariance

หลังใช้สาร 7 วัน กรรมวิธีที่มีการใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0.12 – 5.87 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 16.75 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่า กรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid พบตัวเต็มวัยแมลงดำหนามน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.12 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam และ dinotefuran ที่พบเฉลี่ย 0.75 และ 2.12 ตัวต่อยอด ตามลำดับ กรรมวิธีการใช้สาร cartap hydrochloride และchlorpyrifos พบตัวเต็มวัยแมลงดำหนามเฉลี่ย 4.62 และ 5.87 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังใช้สาร 14 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.75 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 22.87 ตัว/ยอด

หลังใช้สาร 30 วัน กรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวเฉลี่ย 0 – 0.87 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 18.25 ตัว/ยอด

จากผลการทดลองการราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารในถุงผ้าพบว่าแปลงทดลองที่ ต.ห้วยยาง พบจำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าว น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใช้สาร และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของการใช้สารทั้งรูปแบบราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารในถุงผ้า แต่แปลงทดลองที่ ต.แสงอรุณ กลับพบว่ารูปแบบการใส่สารในถุงผ้า พบจำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าว ค่อนข้างมากกว่าวิธีราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าวทั้งนี้จากการสังเกตพบว่า ในแปลงทดลองดังกล่าวอาจมีลมแรงทำให้ถุงผ้าที่บรรจุสารบางต้นร่วงลงพื้น ต้องนำขึ้นไปติดใหม่ อย่างไรก็ตามหลังใช้สารไป 30 วัน จำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยก็ลดจำนวนลงจนไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สารกรรมวิธีอื่น ดังนั้นการใช้สารแบบใส่ถุงผ้าอาจมีข้อจำกัดสำหรับพื้นที่ที่ลมแรง จำเป็นต้องใช้ลวดเย็บกระดาษเย็บถุงผ้าให้ติดกับซอกใบมะพร้าวให้แน่น ซึ่งวิธีการใช้สารในรูปแบบการราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารในถุงผ้านี้ จะเหมาะสมกับต้นมะพร้าวที่มีความสูงไม่มากนัก วิธีการนี้จะอันตรายน้อยต่อผู้ใช้และศัตรูธรรมชาติ แตกต่างจากวิธีการพ่นสารทางใบ ที่จะกระทบต่อตัวห้ำ ตัวเบียนโดยตรง ดังนั้นวิธีการนี้จึงแนะนำในสวนมะพร้าว ที่มีการปล่อยแตนเบียนหนอน *Asecodes hispinarum* หรือแตนเบียนดักแด้ *Tetrastichus brontispae* แมลงดำหนามมะพร้าว

การทดลองที่ 2 การป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว; *Brontispa longissima* (Gestro) โดยวิธี Trunk injection

แปลงทดลองที่ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์

เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าว (ตารางที่ 5)

หลังการใช้สารที่ 7 และ 15 วัน พบว่ากรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate มีการตายของหนอนมากที่สุดเฉลี่ย 77.5 และ 50.0% มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam, dinotefuran และ imidacloprid ซึ่งพบการตาย 2.5 – 5.0% ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังการใช้สารที่ 35, 45 และ 60 วัน พบว่ากรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate มีการตายของหนอน 100% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam, dinotefuran imidacloprid และกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบการตายระหว่าง 0 – 7.5%

แปลงทดลองที่ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าว (ตารางที่ 6)

ผลการทดลองสอดคล้องกับแปลงทดลองที่ อ.เมือง โดย พบว่ากรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate มีการตายของหนอนเฉลี่ย 66.5และ 67.5 % ที่หลังการใช้สาร 7 และ 15 วัน ตามลำดับ ส่วนหลังการใช้สารที่ 35, 45 และ 60 วัน กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate มีการตายของหนอน 100% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam, dinotefuran imidacloprid และกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบการตายระหว่าง 0 – 7.5%

จากการทดลองพบว่าการใช้สาร thiamethoxam, dinotefuran และimidacloprid โดยวิธี Trunk injection มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ แตกต่างจากรายงานของ He et al.(2005) รามทั้ง VarcaL.M. and L.E. Fabro (2008) ทั้งนี้อาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น อัตราการใช้ในการทดลองนี้อาจจะใช้ในอัตราต่ำเกินไป หรือความสูงของต้นมะพร้าวอาจมีผลต่อประสิทธิภาพสาร เนื่องจากการทดลองนี้ใช้ต้นมะพร้าวที่ค่อนข้างสูงมาก เฉลี่ยสูงมากกว่า 15 เมตร ซึ่งอาจทำการวิจัยเพิ่มเติมในมะพร้าวที่มีความสูงน้อยกว่านี้ ส่วนการใช้สาร emamectin benzoate มีประสิทธิภาพดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสุเทพ และคณะ(2555) ที่พบว่าการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 30 และ 50 มล/ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว แต่ไม่พบพิษตกค้างในน้ำและเนื้อมะพร้าว ดังนั้นกรณีที่มีการระบาดทับซ้อนของทั้งหนอนหัวดำมะพร้าว และแมลงดำหนามการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC โดยวิธีการฉีดสารเข้าต้น จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมโดยเฉพาะมะพร้าวที่มีความสูงมาก ซึ่งวิธีการพ่นสารทางใบ การราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารในถุงผ้า จะไม่เมาะสมสำหรับมะพร้าวต้นสูง อย่างไรก็ตามห้ามใช้สำหรับมะพร้าวที่มีความสูงน้อยกว่า 12 เมตร มะพร้าวกระทิและมะพร้าวน้ำหอม ที่ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาพิษตกค้างในน้ำและเนื้อมะพร้าว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว ด้วยวิธีการใช้สารในรูปแบบการราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารในถุงผ้าพ่น พบว่าการใช้สาร imidacloprid 70WG, thiamethoxam 25%WGและ dinotefuran 10%WP อัตรา 4, 4 และ 10 กรัมละลายน้ำ 1 ลิตรต่อต้น ราดบริเวณยอดและรอบคอมะพร้าวหรือการใช้สาร cartap hydrochloride 4%GR และ chlorpyrifos 75%WG ใส่ถุงผ้าอัตรา 30 กรัม/ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวได้นานประมาณ 1 เดือน ส่วนการทดลองป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวด้วยวิธีฉีดสารเข้าต้น (Trunk injection) พบว่าการใช้สาร emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/ต้น มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าวได้นานมากกว่า 2 เดือน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางประไม จำปาเงิน นางสาววีณา ทิพย์สุขุม นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นางวิมล คำนึงศักดิ์ นายปรีดี รักงาม และนายพรายงาม คงเปี่ยม ที่ช่วยดำเนินการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. การปลูกมะพร้าว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:http://web.ku.ac.th/agri/coconut1/coco12.htm (12 พฤษภาคม 2554)

กรมส่งเสริมการเกษตร .แมลงดำหนามมะพร้าว .2554 .[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://forecast.doae.go.th/web/2011-06-30-07-04-11/341-2011-06-30-09-00-49/1245-2011-06-30-09-13-54.html(4 ตุลาคม 2554)

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2550. การควบคุมโรคโคนเน่า รากเน่าของทุเรียน ด้วยเทคนิคโรคพืช มก. และสาร m-Dkp. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://it.doa.go.th/durian/detail.php?id=186 (12 พฤษภาคม 2554)

สุเทพ สหายา ประภัสสรา พิมพ์พันธุ์ ลมัย ชูเกียรติวัฒนา วะนิดา สุขประเสริฐ วีระสิงห์ แสงวรรณ ยงยุทธ ไผ่แก้ว พวงผกา อ่างมณี วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์ นลินา พรมเกษา สรรชัย เพชรธรรมรส และ สิริวิภา พลตรี .2555. การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวโดยวิธี Trunk injection. รายงานผลโครงการวิจัยเร่งด่วน ปีงบประมาณ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา .กิจกรรมการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าว 2555 33 .กรุงเทพฯ ,พืช และสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร2553 .. มะพร้าว เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ : ปี 2553. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:http://www.oae.go.th/main.php?filename= agri_production 12) พฤษภาคม (2554

Anonymous. No year. Abstract on Diaphos 10G testing to control coconut beetle. (Powerpoint Document)

He L.S., K.H. Ong, C.P.Yik, Y.K. Fong and H.J.A. Chan. 2005. Chemical control of hispid beetles (*Brontispa longissima*) on palms. Singapore J.Pri.Ind. Vol.32 (80):80-92. articles7.htm (May 16, 2010)

VarcaL.M. and L.E. Fabro. 2008. Residual effect of pesticide applied against *Brontispa longissima* in coconut. PCARRD Highlights:86-87

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าว จากการใช้สารราดบริเวณรอบคอมะพร้าว และใส่สารในถุงผ้า ที่ ต.ห้วยยาง อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมต่อต้น)	จำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนาม (ตัว/ยอด)[1/]						
		ก่อนใช้สาร	หลังใช้สาร					
			7 วัน	14 วัน	25 วัน	30 วัน	35 วัน	45 วัน
Cartap 4%GR	30	0.83	0.67 a	0.67 a	0.50 a	0.33 a	0 a	0.50 a
Chlorpyrifos 75%WG	30	3.50	0.67 a	0 a	0 a	0 a	0.17 a	0.17 a
Imidacloprid 70%WG	4	4.67	0 a	0.17 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Thiamethoxam 25%WG	4	5.83	0 a	0 a	0.33 a	0 a	0 a	0 a
Dinotefuran 10%WP	10	1.83	0.67 a	1.00 a	0.33 a	0 a	0 a	0 a
ไม่พ่นสาร (control)	-	0.67	3.00 b	6.83 b	12.33 b	17.33 b	19.67 b	24.83 b
CV (%)[2/]		95.9	111.0	105.7	142.8	150.0	89.0	250.0

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

2/ ข้อมูลจำนวนแมลงถูกแปลงค่าด้วย square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลสถิติ เนื่องจากข้อมูลแมลงมีค่า Coefficient of Variation (CV)สูง

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ใส่สารในถุงผ้าเสียบไว้บริเวณยอดมะพร้าวที่กำลังเริ่มคลี่ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 – 5 ใช้สารตามอัตราผสมน้ำ 1 ลิตร แล้วราดบริเวณยอดและคอมะพร้าว

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าว จากการใช้สารราดบริเวณรอบคอมะพร้าว และใส่สารในถุงผ้า ที่ ต.ห้วยยาง อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมต่อต้น)	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนาม (ตัว/ยอด)[1/]						
		ก่อนใช้สาร	หลังใช้สาร					
			7 วัน	14 วัน	25 วัน	30 วัน	35 วัน	45 วัน
Cartap 4%GR	30	6.17 a	3.50	0.67 a	0.33 a	0 a	0.17 a	0.33 a
Chlorpyrifos 75%WG	30	16.83 b	3.17	0 a	0.50 a	0.17 a	0 a	2.33 a
Imidacloprid 70%WG	4	4.83 a	0.33	0 a	0 a	0 a	0 a	0.17 a
Thiamethoxam 25%WG	4	6.50 a	4.83	0.33 a	0.50 a	0 a	0.67 a	0.33 a
Dinotefuran 10%WP	10	7.00 a	1.00	0.50 a	0.17 a	0 a	0 a	0 a
ไม่พ่นสาร (control)	-	7.00 a	3.17	6.83 b	14.17 b	15.50 b	14.50 b	15.00 b
CV (%)[2/]		81.3	92.7	116.9	105.7	126.8	101.7	152.5
RE (%) [3/]		-	43.5	24.6	30.4	18.6	16.5	25.6

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

2/ ข้อมูลจำนวนแมลงถูกแปลงค่าด้วย square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลสถิติ เนื่องจากข้อมูลแมลงมีค่า Coefficient of Variation (CV) สูง

3/ ค่า Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ด้วยวิธี Analysis of Covariance เนื่องจากข้อมูลแมลงก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติ

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ใส่สารในถุงผ้าเสียบไว้บริเวณยอดมะพร้าวที่กำลังเริ่มคลี่ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 – 5 ใช้สารตามอัตราผสมน้ำ 1 ลิตร แล้วราดบริเวณยอดและคอมะพร้าว

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าว จากการใช้สารราดบริเวณรอบคอมะพร้าว และใส่สารในถุงผ้า ที่ ต.แสงอรุณ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมต่อต้น)	จำนวนตัวอ่อนแมลงดำหนาม (ตัว/ยอด)[1/]			
		ก่อนใช้สาร	หลังใช้สาร		
			7 วัน	14 วัน	30 วัน
Cartap 4%GR	30	14.75 ab	8.37 c	10.50 bc	0.5 a
Chlorpyrifos 75%WG	30	19.50 b	1.50 ab	5.00 abc	1.25 a
Imidacloprid 70%WG	4	10.12 ab	0 a	0 a	0.37 a
Thiamethoxam 25%WG	4	20.12 b	0 a	0.37 a	0 a
Dinotefuran 10%WP	10	17.50 ab	0.5 a	0 a	0 a
ไม่พ่นสาร (control)	-	5.50 a	4.62 bc	9.87 c	26.62 b
CV (%)[2/]		84.0	174.4	138.0	105.4
RE (%) [3]/		-	44.6	48.2	43.5

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

2/ ข้อมูลจำนวนแมลงถูกแปลงค่าด้วย square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลสถิติ เนื่องจากข้อมูลแมลงมีค่า Coefficient of Variation (CV) สูง

3/ ค่า Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ด้วยวิธี Analysis of Covariance เนื่องจากข้อมูลแมลงก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติ

หมายเหตุ 1.กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ใส่สารในถุงผ้าเสียบไว้บริเวณยอดมะพร้าวที่กำลังเริ่มคลี่ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 – 5 ใช้สารตามอัตราผสมน้ำ 1 ลิตร แล้วราดบริเวณยอดและคอมะพร้าว

2. กรรมวิธีการใช้สาร Cartap 4%GR หลังการใช้สารมีลมแรงทำให้ถุงใส่สารถูกพัดร่วงจากต้น

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าว จากการใช้สารราดบริเวณรอบคอมะพร้าว และใส่สารในถุงผ้า ที่ ต.แสงอรุณ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมต่อต้น)	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงดำหนาม (ตัว/ยอด)[1/]			
		ก่อนใช้สาร	หลังใช้สาร		
			7 วัน	14 วัน	30 วัน
Cartap 4%GR	30	7.12 a	4.62 bc	0 a	0 a
Chlorpyrifos 75%WG	30	27.00 b	5.87 c	0.75 a	0.87 a
Imidacloprid 70%WG	4	27.00 b	0.12 a	0.12 a	0.12 a
Thiamethoxam 25%WG	4	13.00 ab	0.75 ab	0.50 a	0.37 a
Dinotefuran 10%WP	10	15.87 ab	2.12 abc	0.12 a	0.12 a
ไม่พ่นสาร (control)	-	6.00 a	16.75 d	22.87 b	18.25 b
CV (%)[2/]		105.5	120.4	188.3	184.6
RE (%) [3/]		-	32.6	38.4	46.5

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

2/ ข้อมูลจำนวนแมลงถูกแปลงค่าด้วย square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลสถิติ เนื่องจากข้อมูลแมลงมีค่า Coefficient of Variation (CV) สูง

3/ ค่า Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ด้วยวิธี Analysis of Covariance เนื่องจากข้อมูลแมลงก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติ

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ใส่สารในถุงผ้าเสียบไว้บริเวณยอดมะพร้าวที่กำลังเริ่มคลี่ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 – 5 ใช้สารตามอัตราผสมน้ำ 1 ลิตร แล้วราดบริเวณยอดและคอมะพร้าว

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าว จากการใช้สารด้วยวิธี Trunk injection ที่ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมต่อต้น)	การตายของตัวอ่อนแมลงดำหนาม (%)[1/]				
		หลังการใช้สาร (วัน)				
		7	15	35	45	60
Thiamethoxam 25%WG	4 กรัม	2.5 b	2.5 b	2.5 c	5.0 b	0 c
dinotefuran 10%WP	10 กรัม	2.5 b	5.0 b	0 c	0 c	0 c
Imidacloprid 70%WG	4 กรัม	2.5 b	2.5 b	7.5 b	5.0 b	5.0 b
Emamectin benzoate 1.92%EC	50 มิลลิลิตร	77.5 a	50.0 a	100 a	100 a	100 a
ไม่พ่นสาร (control)	-	0 b	0 b	0 c	0 c	0 c
CV (%)		51.5	103.5	13.2	13.6	11.6

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนแมลงดำหนามมะพร้าว จากการใช้สารด้วยวิธี Trunk injection ที่ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมต่อต้น)	การตายของตัวอ่อนแมลงดำหนาม (%)[1/]				
		หลังการใช้สาร (วัน)				
		7	15	35	45	60
Thiamethoxam 25%WG	4 กรัม	0 b	2.5 b	0	0	0
dinotefuran 10%WP	10 กรัม	2.5 b	7.0 b	0	0	0
Imidacloprid 70%WG	4 กรัม	0 b	5.0 b	0	0	0
Emamectin benzoate 1.92%EC	50 มิลลิลิตร	65.5 a	67.5 a	100	100	100
ไม่พ่นสาร (control)	-	0 b	0 b	0	0	0
CV (%)		12.0	82.6	-	-	-

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ

Effects of herbicides to kill Hydrilla verticillata Linn.f. and Ceratophyllum demersum Linn and its impact on aquatic life.

คมสัน นครศรี ธัญชนก จงรักไทย ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย
ดาราพร รินทะรักษ์
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช glyphosate, tricropyr, imazapyr, diuron , 2-4,D และ copper sulfate เพื่อกำจัดวัชพืชสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ ดำเนินการทดลองในเรือนทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดได้ดีที่ ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดจากการพ่นสาร diuron ทั้ง 2 อัตรา น้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช copper sufate, glyphosate, tricropyr, imazapyr, 2,4-D และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช และจากการศึกษาผลกระทบต่อสัตว์น้ำพบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ใช้ทดลองไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อปลานิล

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-02-02-55

คำนำ

สาหร่าย (Algae) เป็นวัชพืชอีกประเภทหนึ่งที่พบตามลำคลอง หนอง บึง และในนาข้าว เช่น สาหร่ายเส้นดาย (*Najas graminea* Del.) สาหร่ายพุงชะโดหรือสาหร่ายหางม้า (*Ceratophyllum demersum* L.) สาหร่ายไฟ (*Chara zeylanica* Kl. Ex Wild.) สาหร่ายฉัตร (*Limnophila heterophylla* (Roxb.) Benth.) สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia aurea* Lour.) และ สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) (อำไพ,2518) วัชพืชเหล่านี้ถ้าขึ้นในนาข้าว เช่น สาหร่ายไฟ ก็จะแข่งขันการใช้ธาตุอาหาร และถ้าตอนกลางวันแดดจัดจะทำให้บริเวณนั้นร้อนกว่าที่อื่นซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบของข้าว(ประสาน,2540) และถ้าขึ้นตามลำคลอง หนอง บึงก็จะเป็นอุปสรรคในด้านคมนาคม การใช้น้ำ การเน่าเสียทำให้คุณภาพของลดลง และในเดือนสิงหาคม 2552 สำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสงครามได้รับการร้องเรียนจากเกษตรกรในเขตอำเภอบางคนทีว่า มีการระบาดของสาหร่าย 2 ชนิด คือ สาหร่ายพุงชะโดหรือสาหร่ายหางม้า และสาหร่ายหางกระรอกในร่องสวน ทำให้เกิดปัญหาการใช้น้ำและการเลี้ยงปลา จึงได้มีหนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลการแก้ปัญหาจากกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาของสาหร่าย จึงควรทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมสาหร่าย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำสำหรับเกษตรกรหรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- copper sulfate
- 2,4-D 95% SP
- diuron 80% WP
- imazapyr 12.3% SL
- triclopyr 66.8% EC
- glyphosate 48% SL
- บ่อซีเมนต์ขนาด 90x80x50 เซนติเมตร
- มุ้งตาข่ายขนาด 90x80 ซม
- สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.)
- ปลานิลขนาด 1 นิ้ว

วิธีการ

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle) และสาหร่ายพุงชะโด (*Ceratophyllum demersum* Linn.) และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง ทำการปลูกสาหร่ายหางกระรอก และสาหร่ายพุงชะโด โดยคัดเลือกต้นที่สมบรูณ์ ใช้ส่วนยอดยาว 15 เซนติเมตร น้ำหนักเริ่มต้น 500 กรัม ปลูกลงในบ่อซีเมนต์ขนาด 90x80x50 เซนติเมตรที่ใส่ดิน 1 ส่วน 4 ของบ่อซีเมนต์ ต่อ 1 บ่อ รวมทั้งหมด 39 บ่อ และคลุมด้วยมุ้งสีน้ำเงินเพื่อป้องกัน หนอนผีเสื้อกลางคืน ที่เป็นศัตรูธรรมชาติของสาหร่ายทั้งสองชนิด เลี้ยงสาหร่ายประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นนำปลานิลขนาดตัวประมาณ 1 นิ้ว เลี้ยงในบ่อ บ่อละ 10 ตัว

ก่อนการพ่นสารกำจัดวัชพืชประมาณ 7 วันเพื่อให้ปลานิลปรับสภาพสามารถเจริญเติบโตอยู่ได้จนไม่พบการตายของปลานิล เมื่อสาหร่ายเจริญเติบโตเต็มที่จึงเริ่มทำการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 13 กรรมวิธี ประกอบด้วยกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชในอัตราน้ำหนักของสารออกฤทธิ์ต่อไร่ คือ สาร glyphosate 240, 480 กรัม สาร tricropyr 60, 120 กรัม สาร imazapyr 25, 50 กรัม สาร diuron 240, 480 กรัม และสาร 2-4,D 350, 700 กรัม เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นสาร copper sufate อัตรา 1, 2 ppm และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ตามลำดับ หลังจากพ่นสารบันทึกประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชต่อสาหร่ายที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร และบันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ 30 วันหลังพ่นสาร การหาน้ำหนักสด ผึ่งแดดให้แห้งนำไปชั่งหาน้ำหนักสด แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วัน แล้วนำน้ำหนักที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้วิธีของ Duncan'new multiple range test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น 2554 สิ้นสุด 2556

ดำเนินการทดลองที่เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อสาหร่ายหางกระรอก และสาหร่ายพุงชะโด

การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโด พบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดได้โดยเฉพาะอัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกได้สมบูรณ์ตั้งแต่ระยะ 14 วันหลังพ่นสาร ส่วนอัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกได้สมบูรณ์ตั้งแต่ระยะ 21 วันหลังพ่นสาร สำหรับสาหร่ายพุงชะโดพบว่าสารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายพุงชะโดได้ดีตั้งแต่ระยะ 14 วันหลังพ่นสาร และอัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายพุงชะโดได้ดีตั้งแต่ระยะ 21 วันหลังพ่นสาร นอกจากนั้นยังพบว่า สาร copper sufate, imazapyr และ tricropyr ทั้ง 2 อัตราที่ทำการทดลอง สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกได้เล็กน้อย สำหรับสาหร่ายพุงชะโด พบว่า สาร glyphosate และ imazapyr ทั้ง 2 อัตราที่ทำการทดลอง สามารถควบคุมสาหร่ายพุงชะโดได้เล็กน้อยเท่านั้น

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายหางกระรอก

พบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกได้สมบูรณ์ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช tricropyr, imazapyr, glyphosate, copper sulfate และกรรมวิธีการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 3) และผลของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายพุงชะโด พบว่า สารกำจัดวัชพืช diuron ทั้ง 2 อัตรา สามารถกำจัดสาหร่ายพุงชะโดได้ดี โดยเฉพาะอัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของสาหร่ายพุงชะโดเหลือเพียงเล็กน้อย 60 และ 2.2 กรัมต่อบ่อตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสาร imazapyr, glyphosate และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 4) ซึ่งผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกับ Staff (2009) ที่ใช้สาร diuron ในอัตรา 1-4 กิโลกรัมต่อไร่ ที่สามารถกำจัดสาหร่ายได้ดี แต่

การทดลองของ Anonymous (2009) ได้แนะนำให้ใช้ glyphosate และ imazapyr จะสามารถกำจัดสาหร่ายที่อยู่เหนือน้ำได้ดี ส่วน 2, 4-D สามารถกำจัดสาหร่ายได้ทั้งที่อยู่เหนือน้ำและใต้น้ำได้ดี ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อปลานิล

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช copper sufate, glyphosate, tricropyr, imazapyr, diuron และ 2,4-D ในแต่ละอัตรา ในบ่อสาหร่ายที่มีการเลี้ยงปลานิล 10 ตัวในแต่ละบ่อ และตรวจผลที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วัน หลังพ่นสาร พบว่าสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทำการทดลองไม่พบความเป็นพิษต่อปลานิล

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกและสาหร่ายพุงชะโดได้ดีถึงสมบูรณ์ โดยไม่มีผลกระทบต่อปลานิล ส่วนสารกำจัดวัชพืช copper sufate, glyphosate, tricropyr, imazapyr, และ 2,4-D ทั้ง 2 อัตราสามารถกำจัดสาหร่ายหางกระรอกสาหร่ายพุงชะโดได้เพียงเล็กน้อยถึงปานกลาง ทั้งนี้สามารถนำผลการทดลองดังกล่าวไปปรับใช้กับพื้นที่ของเกษตรกรที่พบปัญหาการแพร่ระบาดของสาหร่ายทั้งสองชนิดได้ และยังสามารถนำผลการทดลองดังกล่าวไปศึกษาเพิ่มเติม ถึงอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช diuron ในอัตราที่ต่ำลง ที่ยังสามารถกำจัดสาหร่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากลดปริมาณการใช้ลงได้ จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการจัดการป้องกันกำจัด และลดการใช้สารเคมีได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

ประสาน วงศาโรจน์. 2540. **การจัดการวัชพืชในนาข้าว**. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 175 หน้า.

อำไพ ยงบุญเกิด.2518. **วัชพืชบางชนิดในนาข้าว**. สาขาพฤกษศาสตร์ กองวิทยาการ กรมวิชาการเกษตร. 62 หน้า.

Anonymous. 2009. **Aquatic Plant Management - Aquatic Herbicides**. (Online). Available. http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/ plants/ management/aqua028.html (29 Aug, 2009).

Staff, O. 2009. **Herbicide Recommendations for Water Weeds: Algae and Vascular Submergents**. http://www.omafra.gov.on.ca/ english/crops/ pub75/ 19watalg.htm (29 Aug, 2009).

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ต่อการควบคุมสาหร่ายหางกระรอก ที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g (ai) /ไร่	ประสิทธิภาพ[a/] ระยะเวลาหลังพ่น			
		7	14	21	28
1. copper sufate	1 ppm	2	3	3	4
2. copper sufate	2 ppm	1	1	2	3
3. 2,4-D 95% SP	350	7	8	9	9
4. 2,4-D 95% SP	700	5	6	6	7
5. diuron 80% WP	240	8	9	10	10
6. diuron 80% WP	480	9	10	10	10
7. imazapyr 12.3% SL	25	4	5	5	6
8. imazapyr 12.3% SL	50	2	3	3	4
9. triclopyr 66.8% EC	60	2	3	3	4
10. triclopyr 66.8% EC	120	5	6	6	7
11. glyphosate 48% SL	240	3	6	7	8
12. glyphosate 48% SL	480	4	5	6	7
13. ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0	0

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = complete control

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี ต่อการควบคุมสาหร่ายพุงชะโด ที่ระยะ 7 14 21 และ 28 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา g (ai) /ไร่	ประสิทธิภาพ [a/] ระยะเวลาหลังพ่น			
		7	14	21	28
1. copper sufate	1 ppm	1	2	2	3
2. copper sufate	2 ppm	2	3	3	4
3. 2,4-D 95% SP	350	3	5	4	7
4. 2,4-D 95% SP	700	4	6	7	8
5. diuron 80% WP	240	4	6	8	10
6. diuron 80% WP	480	5	8	9	10
7. imazapyr 12.3% SL	25	1	2	2	3
8. imazapyr 12.3% SL	50	1	2	2	3
9. triclopyr 66.8% EC	60	2	4	4	5
10. triclopyr 66.8% EC	120	3	4	5	6
11. glyphosate 48% SL	240	1	1	1	1
12. glyphosate 48% SL	480	1	1	2	3
13. ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0	0

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control 10 = complete control

ตารางที่ 3 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของสาหร่ายหางกระรอก ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	น้ำหนัก(กรัม/บ่อ)	
		น้ำหนักสด[1/]	น้ำหนักแห้ง[1/]
1.copper sufate	1 ppm	646.7 bc	30.10 b
2.copper sufate	2 ppm	833.3 bc	54.83 c
3.2,4-D	350	730.0 bc	45.37 bc
4.2,4-D	700	493.3 b	36.86 b
5.diuron	240	0.0 a	0.00 a
6.diuron	480	0.0 a	0.00 a
7.imazapyr	25	733.3 bc	49.30 bc
8.imazapyr	50	1,110.0 c	55.46 c
9.tricropyr	60	433.3 b	22.80 b
10.tricropyr	120	593.3 bc	39.40 b
11.glyphosate	240	560.3 b	35.20 b
12.glyphosate	480	686.7 bc	59.50 c
13.control	-	706.7 bc	37.26 b
CV (%)		53.64	58.38

[1/]ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ของสาหร่ายพุงชะโด ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตรา g(ai) /ไร่	น้ำหนัก(กรัม/บ่อ)	
		น้ำหนักสด[1/]	น้ำหนักแห้ง[1/]
1. copper sufate	1 ppm	366.7 d	15.96 cd
2. copper sufate	2 ppm	246.7 cd	10.50 bc
3. 2,4-D 95% SP	350	110.0 ab	3.96 ab
4. 2,4-D 95% SP	700	95.7 ab	8.30 abc
5. diuron 80% WP	240	0.0 a	0.00 a
6. diuron 80% WP	480	0.0 a	0.00 a
7. imazapyr 12.3% SL	25	190.0 bcd	16.76 cd
8. imazapyr 12.3% SL	50	400.0 d	23.76 d
9. triclopyr 66.8% EC	60	200.0 bcd	10.33 bc
10. triclopyr 66.8% EC	120	243.3 cd	13.12 c
11. glyphosate 48% SL	240	300.0 d	13.96 c
12. glyphosate 48% SL	480	206.7 bcd	14.30 c
13. ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	150.0 bc	9.33 bc
CV (%)		38.26	50.05

[1/]ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

รูปที่ 1 การเลี้ยงสาหร่ายในบ่อซีเมนต์สำหรับใช้ในการทดลอง

รูปที่ 2 บ่อซีเมนต์ที่มีสาหร่าย ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช diuron 80% WP

เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown plant hopper); *Nilaparvata lugens* Stal ในนาข้าว

Insecticide Application Techniques for Control of *Nilaparvata lugens* Stal In Paddy Fields

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สุภางคนา ถิรวุธ
สุชาดา สุพรศิลป์ นลินา พรมเกษา สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ในนาข้าวทั้งสามแบบ ได้แก่ แบบแรกพ่นแบบเกษตรกรในพื้นที่ แบบที่สองพ่นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งทั้งสองแบบใช้เครื่องพ่นสารสองชนิด ได้แก่ พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายที่ติดตั้งหัวฉีดกรวยกลวง และพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม เปรียบเทียบกับแบบที่สามที่พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวงรุ่น 1299-08 Lilac และแบบพัด รุ่น XR 11001VS การเปรียบเทียบประสิทธิภาพใช้การพ่นสารละลายของสี kingkol tartrazine 1% ในการวัดความหนาแน่นและการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าว ในข้าว 2 ระยะการเจริญเติบโตคือข้าวอายุ 30 และ 60 วันหลังหว่าน ผลการทดลองพบว่าการพ่นแบบที่สามด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดที่เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของข้าว (ข้าวอายุ 30 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวง และข้าวอายุ 60 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบพัด) เป็นวิธีการพ่นที่ให้ความหนาแน่นและการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่เป็นเป้าหมายคือบริเวณส่วนล่างหรือโคนของต้นข้าวสูงกว่าวิธีการพ่นอื่นๆ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-07-56

คำนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย นอกจากข้าวจะเป็นอาหารหลักของคนไทยแล้ว ข้าวยังเป็นพืชส่งออกที่สำคัญนำรายได้เข้าประเทศเป็นอันดับสองรองจากยางพารา โดยมีมูลค่าการส่งออกในปี 2553 สูงถึง 130,000 ล้านบาท ในปี 2553 มีพื้นที่ปลูกข้าวกว่า 58 ล้านไร่ อย่างไรก็ตามผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศในข้าวนาปีมีเพียง 454.4 กก./ไร่ ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศผู้ส่งออกข้าวอื่นๆ เช่น เวียดนาม และลาว ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 803.2 และ 579.2 กก./ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ข้าวมีผลผลิตต่ำก็คือความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ซึ่งในประเทศไทยแมลงศัตรูพืชที่สำคัญที่สุดที่เข้าทำลายข้าวในทุกระยะการเจริญเติบโตคือ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugen* Stål แมลงชนิดนี้เริ่มระบาดครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปี 2520 จนถึงปัจจุบัน (ปรีชา, 2545) ซึ่งสถานการณ์ล่าสุด กรมการข้าวรายงานว่าในปี 2552-2553 มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากกว่า 10 จังหวัด พื้นที่ความเสียหายกว่า 1 ล้านไร่ (กรมการข้าว, 2556) จากสถานการณ์การระบาดอย่างรุนแรงของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้วิธีการต่างๆ ในการป้องกันกำจัด ซึ่งวิธีการที่เป็นที่นิยมมากที่สุดคือการพ่นสารฆ่าแมลง เนื่องจากเป็นวิธีการที่รวดเร็วและง่ายที่สุดในการปฏิบัติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการป้องกันกำจัดอื่นๆ

การพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลส่วนใหญ่ในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ระบบ ได้แก่ พ่นแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมด้วยหัวฉีด Wizza และแบบดั้งเดิมด้วยหัวฉีดที่ติดมากับเครื่องพ่น ที่อัตรา 20-25 ลิตร/ไร่ ส่วนอีกระบบคือการพ่นสารแบบน้ำมากโดยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง แบบลากสายหรือแบบสะพายหลังประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นที่ด้านท้ายติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวงในอัตราแนะนำที่ 60-80 ลิตร/ไร่ และอัตราการพ่นของเกษตรกรซึ่งมีการพ่นในอัตราพ่นที่สูงคือมากกว่า 120 ลิตร/ไร่ ในทางปฏิบัติ การพ่นสารด้วยเครื่องมือเหล่านี้มีข้อจำกัดในแง่การให้ความสม่ำเสมอและการแพร่กระจายของละอองสารในทรงพุ่มของต้นข้าว (Pojananuwong et al., 1997) โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณโคนต้นข้าวซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่เป้าหมาย ที่ซึ่งเป็นที่อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล นอกจากนี้ประสิทธิภาพในการพ่นสารขึ้นอยู่กับทักษะและความตั้งใจของผู้พ่นแต่เพียงอย่างเดียว (Pojananuwong et al., 1997, 1999, 2001; และดำรงและคณะ, 2551) นอกจากนี้จากการสังเกตของทางคณะผู้วิจัยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ละเลยในเรื่องความปลอดภัยในระหว่างพ่นสาร เกษตรกรไม่นิยมชุดป้องกันสารและพ่นสารโดยไม่คำนึงถึงทิศทางในการพ่นและทิศทางลมซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้พ่นได้ จากการรายงานของกระทรวงสาธารณสุขระหว่างปี 2548-2554 พบว่าแนวโน้มเกษตรกรที่ป่วยจากสาเหตุจากสารฆ่าแมลงมีอัตราที่เพิ่มขึ้น (MOPH, 2011a และ 2011b) จากข้อมูลที่ได้รับชี้ให้เห็นว่า มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาเทคนิคหรือเครื่องพ่นสารที่ปลอดภัยต่อผู้พ่นสู่เกษตรกรและผู้รับจ้างพ่นยา นอกจากนี้คณะผู้วิจัยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงตามสารฆ่าแมลงที่แนะนำนอกจากนี้เกษตรกรละเลยหรือไม่มีความรู้ความเข้าใจในการพ่นโดยสลับกลุ่มสาร ตามการจัดกลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลาย (mode of action) ของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) จึงเป็นสาเหตุให้แมลงเกิดความต้านทานอย่างรวดเร็วต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ (IRAC, 2012) ในปัจจุบันเมื่อคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้พ่น ค่าแรงงาน ค่าสารฆ่าแมลง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

ในแง่ของการลงทุน เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งที่กระตุ้นให้เกษตรกรเพิ่มการลงทุนในการที่จะพัฒนาเทคนิคหรือเครื่องมือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านี้

เครื่องพ่นสารชนิดคานประกอบหัวฉีด (boom sprayer) เป็นอีกเครื่องพ่นสารที่น่าจะนำเอามาใช้เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกร เนื่องจากเครื่องพ่นสารชนิดนี้ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในพืชไร่หลายชนิด ทำงานได้รวดเร็วและมีความปลอดภัยต่อผู้พ่นสูง (Nuyttens et al., 2004a และ 2004b; จีรนุชและคณะ, 2551; พฤทธิชาติและคณะ, 2551) อย่างไรก็ตามยังคงขาดการทำการทดลองประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารชนิดนี้ในนาข้าว จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาเทคนิคการพ่นสารโดยใช้เครื่องมือชนิดนี้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ยั่งยืนเพื่อแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง แบบแรงดันน้ำสูง (Motorized hydraulic knapsack sprayer) ยี่ห้อ Maruyama รุ่น MS 073D, Maruyama Co., Ltd, ประเทศญี่ปุ่น ขนาดความจุถัง 25 ลิตร ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นที่ด้านท้าย (Spray lance) ความยาว 70 ซม. (รูปที่ 1ก)
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (Motorized Knapsack mist-blower sprayer ยี่ห้อ Solo รุ่น 40123, Solo Kleinmotoren GmbH ประเทศเยอรมนี ขนาดความจุถัง 12 ลิตร ความยาวท่อลม 50 ซม. (รูปที่ 1ข)
3. คานหัวฉีดอลูมิเนียม (Boom sprayer) ขนาดความยาว 4 ม. (ไม่รวมแขนจับ) พร้อมชุดที่ใช้ติดตั้งหัวฉีดจำนวน 8 หัว ระยะห่างระหว่างหัวฉีด 50 ซม. ที่พัฒนาโดยกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (รูปที่ 1ค)
4. แปลงข้าว
5. สี Kingkol tartrazine
6. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำแบบต่างๆ ได้แก่หัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบดั้งเดิมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 และ 2 มม. (รูปที่ 2ก) หัวฉีดแบบกรวยกลวง รุ่น 1299-08 Lilac Hardi International A/S Co., Ltd., ประเทศเดนมาร์ก (รูปที่ 2ข) และหัวฉีดแบบพัด รุ่น XR 11001VS, Spraying System Co., Ltd. ประเทศสหรัฐอเมริกา (รูปที่ 2ค)
7. หัวฉีดชนิดใช้แรงลมแบบ Wizza (รูปที่ 2ง) และหัวฉีดแบบดั้งเดิมที่ติดมากับเครื่อง (รูปที่ 2จ)
8. เครื่องวัดแรงดันน้ำ (pressure gauge)
9. สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าว
10. ก้านวัดความเป็นกรดด่าง pH Test Strip DF001
11. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ รุ่น 42270, Extech Instruments Co., Ltd, ประเทศสหรัฐอเมริกาและเครื่องวัดความเร็วลม รุ่น 271, Davis Instruments Corp, ประเทศสหรัฐอเมริกา
12. แว่นขยาย

13. ชุดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ตวงและผสมสาร

วิธีการ

ปี 2556 (การทดลองทางกายภาพ)

ทำการทดลองในแปลงข้าวพันธุ์ปทุมธานี อัตราหว่าน 25 กก./ไร่ ที่อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ทำการทดลองในข้าว 2 ระยะการเจริญเติบโตของข้าวคือที่ระยะ 30 วันหลังหว่าน ที่มีความสูงเฉลี่ย 0.47±0.03 ม. และ 60 วันหลังหว่าน ที่มีความสูงเฉลี่ย 0.76±0.06 ม. ตามลำดับ แบ่งแปลงทดลองเป็นแปลงย่อยขนาด 20 x 12 เมตร ระหว่างแปลงย่อยเว้นแปลงละ 10 เมตร

แผนการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (HP) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นที่ด้านท้าย (Spray lance) ที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม. ที่อัตรา 60-80 ลิตร/ไร่ ที่แนวพ่นสาร 2 เมตร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (HPSL1)
2. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (HP) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นที่ด้านท้าย (Spray lance) ที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม. ที่อัตรา 100-130 ลิตร/ไร่ ที่แนวพ่นสาร 3 เมตร ซึ่งเป็นวิธีการพ่นของเกษตรกรในพื้นที่ (HPSL2)
3. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (MB) ประกอบหัวฉีด Wizza ที่อัตรา 20-25 ลิตร/ไร่ ที่แนวพ่นสาร 4 ม. ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (MBW)
4. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (MB) ประกอบหัวฉีดแบบดั้งเดิม (Air shear) จากเครื่อง ที่อัตรา 20-25 ลิตร/ไร่ ที่แนวพ่นสาร 4 ม. ซึ่งเป็นวิธีการพ่นของเกษตรกรในพื้นที่ (MBA1)
5. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (MB) ประกอบหัวฉีดแบบดั้งเดิม (Air shear) จากเครื่อง ที่อัตรา 20-25 ลิตร/ไร่ ที่แนวพ่นสาร 6 ม. ซึ่งเป็นวิธีการพ่นของเกษตรกรในพื้นที่ (MBA2)
6. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (HP) ประกอบคานหัวฉีด (Boom sprayer) ที่ติดตั้งหัวฉีดแบบพัด รุ่น XR 11001VS จำนวน 8 หัว ที่อัตรา 60-80 ลิตร/ไร่ ที่แนวพ่นสาร 4 ม. ซึ่งเป็นวิธีการพ่นแบบใหม่ (HPBF)
7. พ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (HP) ประกอบคานหัวฉีด (Boom sprayer) ที่ติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวง รุ่น 1299-08 Lilac จำนวน 8 หัว ที่อัตรา 60-80 ลิตร/ไร่ ที่แนวพ่นสาร 4 ม. ซึ่งเป็นวิธีการพ่นแบบใหม่ (HPBC) ทิศทางการพ่นในกรรมวิธีที่ 1, 4 และ 5 ผู้พ่นสารจะพ่นโดยเดินตรงไปข้างหน้าผ่านแนวที่ผู้พ่นสารกำลังพ่นสาร ผู้พ่นสารแกว่งหัวฉีดไปทั้งทางด้านซ้ายและขวาในขณะพ่น (รูปที่ 3ก) กรรมวิธีที่ 2 และ 3 ผู้พ่นสารจะพ่นสารห่างจากต้นข้าวประมาณ 50 ซม. ในลักษณะอยู่เหนือลมตลอดเวลาในขณะพ่น (รูปที่ 3ข) กรรมวิธีที่ 6 และ 7 ผู้พ่นสาร 2 คน จะถือคานหัวฉีดเดินพ่นในลักษณะเดินเข้าหาลม (into wind direction) โดยยกคานหัวฉีดเหนือยอดข้าวประมาณ 50 ซม. (รูปที่ 3ค) ในการพ่นสารจะให้ผู้พ่นทุกคนเดินพ่นตามทักษะและการทำงานจริงในสภาพไร่ เพื่อให้ได้ข้อมูลจริง ซึ่งรายละเอียดการพ่นสารในการทดลองนี้ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 1

การทดลองในปี 2556 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวัดความหนาแน่นของละอองสารบนต้นข้าว

ทำการติดกระดาษ chromolux ขนาดกว้าง 1.5 ซม. ทุกระยะ 50 ซม. เพื่อใช้ในฐานะของเป้าหมายเทียม (Artificial target) ทั้งด้านเหนือลมและใต้ลม ในการติดบนต้นข้าวจะแบ่งส่วนของทั้งลำต้นและใบของต้นข้าวเป็น 3 ส่วน ได้แก่ บริเวณส่วนล่าง ส่วนกลางและส่วนบน จากนั้นเขียนระบุตำแหน่งบนกระดาษ ใน 1 แปลงย่อยจะติดกระดาษทั้งหมด 32 ตัวอย่าง ดังนั้นใน 1 กรรมวิธีจะติดกระดาษทั้งหมด 128 ตัวอย่าง หลังติดกระดาษทำการพ่นสารละลายของสี Kingkol tartrazine เข้มข้น 1% แล้วปล่อยให้แห้งประมาณ 10 นาที จากนั้นนำกระดาษมานับจำนวนละอองสารด้วยแว่นขยาย โดยแบ่งระดับความหนาแน่นของละอองสารดังนี้ (ดำรงและคณะ, 2551)

ระดับ 0 ไม่มีละอองสาร, ระดับ 1 มีละอองสาร 1-9 ละออง/ตร.ซม., ระดับ 2 มีละอองสาร 10-19 ละออง/ตร.ซม., ระดับ 3 มีละอองสาร 20-29 ละออง/ตร.ซม., ระดับ 4 มีละอองสาร 30-39 ละออง/ตร.ซม., ระดับ 5 มีละอองสาร 40-49 ละออง/ตร.ซม., ระดับ 6 มีละอองสาร 50-59 ละออง/ตร.ซม. ระดับ 7 มีละอองสาร 60-69 ละออง/ตร.ซม., ระดับ 8 มีละอองสาร 70-79 ละออง/ตร.ซม., ระดับ 9 มีละอองสาร 80-89 ละออง/ตร.ซม., ระดับ 10 มีละอองสาร 90-99 ละออง/ตร.ซม. และระดับ 11 มีละอองสาร ≥ 100 ละออง/ตร.ซม. ตามลำดับ

2. การหาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าว

ทำการทดลองโดยใช้สีพ่นทดลองชนิดและความเข้มข้นเดียวกับการทดลองที่ 1 หลังจากพ่นสีทดลองแล้ว ทิ้งให้สีแห้งประมาณ 30 นาที ทำการเก็บตัวอย่างข้าวทุกระยะ 50 ซม. จุดละ 10 ต้น รวมทั้งสิ้น 16 จุดต่อแปลงย่อยดังนั้นใน 1 กรรมวิธีจะเก็บตัวอย่างทั้งหมด 160 ต้น ทำการตัดแยกต้นและใบ ใส่ในถุงพลาสติกที่มีการเขียนระบุตำแหน่งไว้แล้ว หลังจากนั้นเก็บในกล่องรักษาความเย็นจนกว่าจะถึงเวลาวิเคราะห์เพื่อป้องกันการสลายตัวของสารละลายสี ทำการชั่งน้ำหนักข้าวก่อนทั้งต้นและใบ จากนั้นจึงนำตัวอย่างที่ได้นำมาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มล. ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนแล้วนำสารละลายของสีมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า Optical density) ด้วยเครื่อง Colorimeter ที่ค่าดูดกลืนแสง 470 นาโนเมตร ค่าที่ได้จากเครื่องนำมาแปลงค่าเป็นไมโครกรัมโดยการนำสารละลายของสีที่ได้จากถังเครื่องพ่นสาร (tank sample) มาใช้เป็น standard สารละลายของสีนี้จะนำมาทำการลดความเข้มข้นลง (dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จากนั้น pipette สารละลายของสีที่สกัดได้ลงในหลอดทดลองวัดค่าความเข้มแสงของเครื่อง Colorimeter ค่าที่ได้นี้จะนำสร้างสมการเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายและค่าความเข้มแสง เพื่อใช้ในการแปลงค่า O.D. ที่วัดได้จากเครื่องมาเป็นไมโครกรัมต่อน้ำหนักข้าว (กรัม) ต่อไป (King *et al*., 1996; Cunningham and Harden, 1999)

บันทึกสภาพอากาศ ความเป็นกรดด่างของน้ำในระหว่างทำการทดลอง นำข้อมูลของความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างและความสม่ำเสมอของละอองสารบนต้นข้าว ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ปี 2557

1. การหาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น

การหาปริมาณตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นใช้วิธีการติดแผ่นกระดาษ cellulose (patch method) ขนาด 10 x 10 ซม. ลงบนชุดพ่นสารในตำแหน่งต่างๆ ดังนี้ บริเวณหน้าแข้งด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าขาด้านซ้ายและขวา บริเวณท้องด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าอก

ด้านซ้ายและขวา บริเวณมือซ้ายและขวา บริเวณแขนซ้ายและขวา บริเวณปาก และบริเวณหน้าผาก และบริเวณหลังรวมทั้งหมด 15 จุดบนตัวผู้พ่น (รูปที่ 4) (WHO, 1982; OECD,1997; Wicke et al., 1999) จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลอง ชนิดและความเข้มข้นเดียวกับการทดลองที่ 2 โดยทุกกรรมวิธีจะพ่นสารในเวลาที่เท่ากันคือ 10 นาที พ่นกรรมวิธีละ 3ครั้ง หลังจากการพ่นทดลอง นำตัวอย่างมาทำการปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลอง 2 ค่าที่ได้จะเป็น นาโนกรัม/ตร.ซม. ของสารละลายสีที่ตกค้างบนตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกสภาพอากาศ ความเป็นกรดด่างของน้ำในระหว่างทำการทดลอง นำข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติแล้วนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ

นำวิธีการพ่นจากการทดลองในปี 2556 มาทำการทดลองทางด้านประสิทธิภาพของวิธีการพ่นโดยเปลี่ยนจากการพ่นสารละลายของสีมาพ่นสารฆ่าแมลงแทน สารฆ่าแมลงที่ใช้จะเลือกใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 1 ชนิด ตามคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553 (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงต่อไป

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย บันทึกชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ต้นทุนการใช้สารและเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพแต่ละกรรมวิธีโดยวิธีการของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992)

เวลาและสถานที่

การทดลองทางกายภาพทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม 2556 – สิงหาคม 2556

แปลงเกษตรกรที่ อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สภาพอากาศและสภาพน้ำขณะทำการทดลอง

ในระหว่างทำการทดลองความเร็วลมมีค่าค่อนข้างคงที่คือมีความเร็วลมเฉลี่ย 1.1±0.4 และ 1.0±0.3 ม./วินาที อุณหภูมิเฉลี่ย 26±2 °C และ 28±1 °C และความชื้นสัมพัทธ์ (RH %) มีค่าเฉลี่ย 75±4 % และ 71±3 % ในข้าวที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังหว่าน ตามลำดับ ซึ่งเป็นสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการพ่นสาร สำหรับสภาพน้ำในระหว่างการทดลองมีค่าความเป็นกรดด่างอยู่ที่ 7 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมที่ใช้ในการผสมสีทดลอง kingkol tartrazine

2. ความหนาแน่นของละอองสารบนต้นข้าว (ตารางที่ 2 และ 3)

จากผลการทดลองพบว่าทุกวิธีการพ่นสารจะพบความหนาแน่นของละอองสารสูงสุดบริเวณส่วนบนของต้นข้าว บริเวณด้านเหนือลมมากกว่าด้านใต้ลม และบริเวณส่วนของใบมากกว่าส่วนของลำต้น เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างวิธีการพ่น พบว่าที่ข้าวระยะ 30 วันหลังหว่าน การพ่นสารด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวง (HPBC) และที่ข้าวระยะ 60 วันหลังหว่าน การพ่นสารด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบพัด (HPBF) พบความหนาแน่นของละอองสารบริเวณลำต้นส่วนล่างหรือโคนต้น

ข้าวซึ่งเป็นบริเวณเป้าหมายในการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการพ่นสารอื่นๆ ($P < 0.05$) แต่สำหรับบริเวณใบซึ่งไม่ใช่บริเวณที่เป็นเป้าหมาย พบว่าทุกวิธีการพ่นพบความหนาแน่นของละอองสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

3. การตกค้างและความสม่ำเสมอของละอองสารบนต้นข้าว (ตารางที่ 4)

จากผลการทดลองพบว่าทุกวิธีการพ่นสารพบการตกค้างของละอองสารบริเวณส่วนของใบมากกว่าส่วนของลำต้น และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างวิธีการพ่นพบว่า ที่บริเวณลำต้นของข้าวระยะ 30 วัน การพ่นสารด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวง (HPBC) ที่อัตรา 60 ลิตร/ไร่ พบการตกค้างของละอองสารสูงสุดคือ 2.83±0.40 ng/กรัมของน้ำหนักข้าว ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิม (HPSL2) พ่นที่อัตรา 117.2±2.5 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบการตกค้างของละอองสาร 2.38±0.89 ng/กรัมของน้ำหนักข้าว แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการพ่นสารอื่นๆ ($P < 0.05$) สำหรับข้าวที่ระยะ 60 วัน การพ่นสารด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบพัด (HPBF) พบการตกค้างของละอองสารสูงสุดคือ 1.29±0.17 ng/กรัมของน้ำหนักข้าว ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิม (HPSL1 และ HPSL2) พ่นที่อัตรา 73.1±2.1 และ 126.2±2.8 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบการตกค้างของละอองสาร 0.88±0.24 และ 0.99±0.53 ng/กรัมของน้ำหนักข้าว ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการพ่นสารอื่นๆ ($P < 0.05$)

สำหรับบริเวณใบของข้าวที่ระยะ 30 วัน พบว่าวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิม (HPSL2) ที่อัตรา 117.2±2.5 ลิตร/ไร่ พบการตกค้างของละอองสารสูงสุดเฉลี่ย 11.20±4.56 ng/กรัมของน้ำหนักข้าว ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิม HPSL1 ที่อัตรา 62.1±1.6 ลิตร/ไร่ และวิธีการพ่นด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบพัด (HPBF) ที่อัตรา 61.8±1.7 ลิตร/ไร่ และการพ่นสารด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวง (HPBC) ที่อัตรา 61.0±1.4 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบการตกค้างของละอองสารเฉลี่ย 6.84±3.36, 7.28±1.51 และ 8.02±1.07 ng/กรัมของน้ำหนักข้าว ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการพ่นสารอื่นๆ ($P < 0.05$)

ข้าวที่ระยะ 60 วัน พบว่าวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิม (HPSL2) ที่อัตรา 126.2±/2.8 ลิตร/ไร่ พบการตกค้างของละอองสารสูงสุดเฉลี่ย 6.34±1.98 a ng/กรัมของน้ำหนักข้าวมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการพ่นสารอื่นๆ ($P < 0.05$)

สำหรับการวิเคราะห์ความสม่ำเสมอในการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าวโดยการใช้ค่า CVs เป็นตัวชี้วัด ในกรณีนี้ค่า CVs ยิ่งมีค่าต่ำจะแสดงถึงความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของการตกค้างของละอองสารที่ดี จากการทดลองพบว่าวิธีการพ่นสารด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดทั้งแบบกรวยกลวงและแบบพัดมีความสม่ำเสมอในการตกค้างของละอองสาร (CVs มีค่าอยู่ระหว่าง 13.46-27.55) ดีกว่าวิธีการพ่นสารโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่น

ด้านท้ายที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิม (CVs มีค่าอยู่ระหว่าง 26.82-54.17) และวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบดั้งเดิมจากเครื่องและประกอบหัวฉีดแบบ Wizza (CVs มีค่าอยู่ระหว่าง 21.79-62.45)

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นถึงอิทธิพลของเครื่องพ่น ชนิดของหัวฉีด ทิศทางการพ่นและการติดตั้งหัวฉีด มีผลต่อความหนาแน่น การตกค้างและความสม่ำเสมอของละอองสารบนต้นข้าว ในการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้น บริเวณซึ่งเป็นเป้าหมายคือบริเวณส่วนล่างหรือโคนต้นข้าว ซึ่งบริเวณนี้เป็นบริเวณที่อาศัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล การพ่นด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดที่เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของข้าว (ข้าวอายุ 30 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวง (HPBC) และข้าวอายุ 60 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบพัด (HPBF)) เป็นเพียงวิธีการพ่นเดียวที่พบความหนาแน่นของละอองสารในทางทฤษฎีที่เพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงคือมากกว่า 30 ละออง/ตร.ซม. (Harden and Taylor, 1992; Matthews, 2000) ในขณะเดียวกันก็มีการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่เป็นเป้าหมายคือบริเวณส่วนล่างหรือโคนของต้นข้าวสูงกว่าวิธีการพ่นอื่นๆ

ที่ข้าวระยะ 30 วันหลังหว่าน การพ่นด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบกรวยกลวง (HPBC) พบความหนาแน่นและการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าวสูงสุดในบริเวณเป้าหมายเนื่องจากต้นข้าวในระยะนี้มีขนาดไม่สูงมาก คือมีความสูงเฉลี่ย 0.47±0.03 ม. และมีลำต้นที่ค่อนข้างอ่อนเป็นลักษณะเป็นทรงพุ่ม ละอองสารที่ผลิตได้จากหัวฉีดชนิดนี้ซึ่งมีขนาดค่อนข้างเล็กคือมีขนาดประมาณ 150 ไมครอน จึงสามารถแทรกซอนเข้าสู่ต้นข้าวได้ดีกว่าการพ่นด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบพัด (HPBF) ซึ่งละอองสารที่ผลิตได้จากหัวฉีดชนิดนี้คือมีขนาดประมาณ 170 ไมครอน อย่างไรก็ตามเมื่อข้าวเข้าสู่ระยะ 60 วันหลังหว่าน ผลการทดลองกลับตรงกันข้ามคือที่ข้าวระยะนี้ต้นข้าวจะมีลักษณะตั้งตรงในลักษณะของทรงกระบอกและมีลำต้นแข็ง ตั้งตรงเหมือนทรงกระบอก ในระยะนี้การพ่นด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดแบบพัด รุ่น XR 11001VS (HPBF) ให้ผลที่ดีกว่าเนื่องจากหัวฉีดชนิดนี้เหมาะสำหรับการพ่นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวซึ่งมีลักษณะแข็งและตั้งตรงซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Pojananuwong et al., (1997), (1999) และ (2001)

สำหรับการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลม (MBW, MBA1 และ MBA2) นั้น ถึงแม้ในหลายๆ พืช จะให้ผลดีในแง่ของประสิทธิภาพ แต่สำหรับในกรณีของข้าวนั้น การพ่นด้วยเครื่องนี้กลับให้ผลที่ไม่ดีเท่าที่ควรเนื่องจากเหตุผลเรื่องของสัณฐานวิทยาของพืชซึ่งข้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลำต้นข้าวมีลักษณะคล้ายทรงกระบอกและเมื่อข้าวต้นโตขึ้นจะยิ่งมีความแข็งและลำต้นตั้งตรง ทำให้เป็นอุปสรรคสำคัญในการแทรกซอนเข้าสู่ทรงพุ่มของละอองสารที่ผลิตด้วยเครื่องชนิดนี้ซึ่งไม่เหมาะกับการพ่นพืชที่มีลักษณะแบบนี้ แต่จะเหมาะกับการพ่นในพืชที่มีลักษณะเป็นทรงพุ่ม เช่นในกรณีการพ่นในพืชที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ การพ่นในผัก และไม้ผล เป็นต้น นอกจากนี้ละอองสารที่ผลิตด้วยเครื่องชนิดนี้มีขนาดเล็กขนาดประมาณ 100-150 ไมครอน ระหว่างการพ่นอาจเกิดการปลิวหรือการแขวนลอยของละอองสารในอากาศทำให้ละอองสารไม่ตกสู่พื้นที่เป้าหมาย (on target) แต่กลับไปตกลงสู่พื้นที่นอกเป้าหมาย (off target) แทน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพ่นในพื้นที่โล่งที่ๆ มีลมพัดตลอดเวลาอย่างในกรณีของแปลงข้าว (Pergher and Gubiani, 1995; Pojananuwong *et al.*, 1997, 1999 และ Lee et al., 2000) นอกจากนี้การพ่นด้วยวิธีการนี้เป็นการพ่นสารแบบน้ำน้อย (20-30 ลิตร/ไร่) จึงทำให้เป็นเหตุผลอีกข้อหนึ่งที่ทำให้การกระจายและการตกค้างของละอองสารน้อยกว่าวิธีการพ่นอื่นๆ

ในกรณีของการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มม. (HPSL1) ที่อัตราพ่นใกล้เคียงกับการพ่นด้วยคานหัวฉีดคือระหว่าง 60-70 ลิตร/ไร่ หรือที่อัตราพ่นมากกว่าประมาณ 40% ด้วยหัวฉีดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม. (HPSL2) ที่อัตรา 115-130 ลิตร/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบในด้านประสิทธิภาพกับการพ่นด้วยคานหัวฉีดแล้วพบว่าให้ผลที่ไม่ดีเทียบเท่ากับการพ่นด้วยคานหัวฉีดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณเป้าหมาย ในกรณีนี้มีสาเหตุมาจากเหตุผลคือการพ่นด้วยหัวฉีดชนิดนี้ให้ละอองสารที่มีขนาดโตคือมากกว่า 200 ไมครอน ดังนั้นเวลาพ่นสารเมื่อละอองสารสู่เป้าหมายแล้วจะเกิดการรวมตัวของละอองสารและไหลลงสู่พื้นดิน (run off) ประกอบกับการพ่นทั้งสองแบบคือการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมทั้งสามวิธี (MBW, MBA1 และ MBA2) และการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้ายที่ติดตั้งด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิมทั้งสองวิธี (HPSL1 และ HPSL2) ผู้พ่นเวลาพ่นจะไม่ได้พ่นเน้นไปในส่วนของเป้าหมายหลักคือบริเวณส่วนล่างหรือที่โคนต้นเนื่องจากทิศทางการพ่นของหัวฉีดที่พุ่งไปทางด้านหน้า ทำให้ละอองสารส่วนใหญ่จะอยู่ที่ใบมากกว่าที่ลำต้น นอกจากนี้ทิศทางการพ่นที่เป็นลักษณะพ่นไปในทิศทางเดียวจึงทำให้ละอองสารส่วนใหญ่พบมากบริเวณเหนือลมมากกว่าใต้ลม และการกระจายตัวของละอองสารในบริเวณใต้ลมยิ่งในบริเวณด้านล่างหรือโคนต้นมีน้อยไม่เพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงคือน้อยกว่า 30 ละออง/ตร.ซม.

เมื่อพิจารณาความสม่ำเสมอในการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าวโดยการใช้ค่า CVs เป็นตัวชี้วัด จะพบว่าการพ่นด้วยคานหัวฉีดมีความสม่ำเสมอมากกว่าเนื่องจากการพ่นเป็นแบบนี้ผู้พ่นใช้เพียงแค่การถือคานหัวฉีดให้เหนือเป้าหมาย รับผิดชอบในการเดินให้ความเร็วสม่ำเสมอ ในขณะที่การพ่นวิธีการอื่นๆ ความสม่ำเสมอขึ้นกับทักษะของผู้พ่นที่ต้องรักษาการเคลื่อนไหวของมือในการบังคับหัวฉีดให้มีความคงที่เพื่อที่จะพ่นให้ทั่ว ซึ่งมีความยากในการปฏิบัติงานในแปลงจริง นอกจากนี้ลักษณะของคานหัวฉีดที่ติดตั้งในลักษณะที่หันหัวฉีดลงไปในบริเวณส่วนล่างหรือโคนต้นข้าว จึงทำให้การความสม่ำเสมอในการตกค้างของละอองสารบนต้นข้าวสูงกว่าการพ่นวิธีการอื่นๆ ที่ไม่ได้ปรับทิศทางของหัวฉีดให้เหมาะสม

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

โดยสรุปจากการทดลองชี้ให้เห็นว่าวิธีการพ่นสาร มีผลอย่างยิ่งต่อต่อความหนาแน่น การตกค้างและความสม่ำเสมอของละอองสารบนต้นข้าว การพ่นด้วยคานหัวฉีดติดตั้งหัวฉีดที่เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของข้าว (ข้าวอายุ 30 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบกรวยกลวงรุ่น 1299-08 Lilac และข้าวอายุ 60 วันหลังหว่านใช้หัวฉีดแบบพัดรุ่น XR 11001VS) ที่อัตรา 60-70 ลิตร/ไร่ เป็นวิธีการที่ให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าวิธีการอื่นๆ อย่างไรก็ตามการพ่นด้วยวิธีการนี้จะมีความซับซ้อนในแง่การปฏิบัติงานมากกว่าวิธีการอื่นๆ ผู้พ่นสารต้องได้รับความรู้และการฝึกฝนในการใช้งาน การทำความสะอาด และการบำรุงรักษาก่อนการปฏิบัติ นอกจากนี้เครื่องพ่นสารนี้มีราคาสูง เนื่องจากต้องมีการลงทุนในเรื่องของวัสดุที่ต้องมีความคงทน และจำเป็นที่จะต้องซื้อหัวฉีดสองชุดเพื่อให้เหมาะกับระยะการเจริญเติบโตของข้าว นอกจากนี้หัวฉีดรุ่นที่ใช้ในการทดลองค่อนข้างมีราคาสูงเนื่องจากทำด้วยวัสดุอย่างดี ให้ละอองสารที่มีความสม่ำเสมอ ทนต่อการสึกกร่อนกว่าหัวฉีดกรวยกลวงแบบดั้งเดิมที่จำเป็นต้องเปลี่ยนเมื่อมีการใช้งานประมาณ 24-36 ชม. ทำงาน (Noyes et al., 2010) แต่ถ้ามองถึงความคุ้มค่าและประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด การใช้คานหัวฉีดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งคุ้มค่าต่อ

การลงทุน อย่างไรก็ดีก่อนที่จะมีการแนะนำสู่เกษตรกร จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการทดสอบในเรื่องของความปลอดภัยต่อผู้พ่นและการทดสอบทางด้านประสิทธิภาพด้วยการใช้สารฆ่าแมลงเพื่อให้ได้ข้อมูลในทุกด้าน ก่อนที่จะนำไปเผยแพร่สู่เกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2551. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 295 หน้า.

กรมการข้าว. 2556. องค์ความรู้เรื่องข้าว. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: www.brrd.in.th/rkb/data005/ ricexx2-05_bug02.html (17 ตุลาคม 2556)

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรสและสิริวิภา พลตรี. 2551. ประสิทธิภาพวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสในพริก. หน้า 228-234. *ใน* รายงานผลวิจัยประจำปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรสและสิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ปรีชา วังศิลาบัตร. 2545. นิเวศวิทยาของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและการควบคุมปริมาณ. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 117 หน้า.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ สรรชัย เพชรธรรมรสและสิริวิภา พลตรี. 2551. ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริก. ศัตรู หน้า. 249-265. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. สถานการณ์และแนวโน้มการเกษตรที่สำคัญ. (Online). Available.http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php

Cunningham, G.P., Harden, J., 1999. Sprayers to reduce spray volumes in mature citrus trees. Crop Prot. 18, 275-281.

IRAC. 2012. IRAC Mode of action Classification V 7.2. (Online). Available. http://www.irac.online.org (1 March, 2012).

King, W.J., Wechakit, D., Smith, D.N., 1996. Reduced volume spray application on durian, mango and tangerine in Thailand. NRI Technical report, UK.

Lee, A.W., Millar, P.C.H., Power J.D., 2000. The application of pesticide sprays to tomato crops. Ann. Appl. Biol. 57, 383-390.

Matthews, G.A. 2000. Pesticide Application methods 3rd edition. Blackwell Science 432 pp.

MOPH (Ministry of Public Health), 2011a. Reported cases of notifiable disease by week, Thailand, 2011. Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. (Online). Available. http://www.boe.moph.go.th/boedb/506data/54wk36.pdf (3 May, 2012).

MOPH, (Ministry of Public Health), 2011b. Pesticide poisoning. Annual epidemiological surveillance report, Bangkok, Thailand.

Noyes, R.T., Downs, H.W., Solie, J.B., Whitney, R.W., 2010. Selecting nozzles for low pressure ground sprayers. (Online). Available. http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2164/BAE-121web.pdf (15 November, 2010).

Nuyttens, D., Windey, S., Sonck, B., 2004a. Optimization of a vertical spray boom for greenhouse spray applications. Biosyst. Eng. 89, 417-423.

Nuyttens, D., Windey, S., Sonck, B., 2004b. Comparison of operator exposure for five different greenhouse spraying applications. J. Agr. Saf. and Health 10, 187-195.

OECD, (The Organization for Economic Co-operation and Development), 1997. Guidance document for the conduct of studies of occupational exposure to pesticides during agricultural application. Environmental Health and Safety Publications Series on Testing and Assessment No 9 OCDE/GD(97)148y,OECD, Paris, France.

Pergher, G., Gubiani, R., 1995. The effect of spray application rate and airflow on foliar deposition in a hedgerow vineyard. J. Agric. Eng. Res. 61, 205-216.

Pojananuwong, S., Wechakit, D., Armeen, S., Chaimanee, A., 1997. Field efficacy test of low volume application of pesticides against important insect pests and weeds in broadest rice. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Pojananuwong, S., Wechakit, D., Ek-amnuay, J., Pechtammaros, S., Suwanathane, S., Chueyphan, S., 1999. Pesticide application technique against pests of rice. Biennial report, Division of Entomology and Zoology Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Pojananuwong, S., Armeen, S., Pamorn, P., Suwanathane, S., Pechtammaros, S., Chueyphan, S., 2001. Pesticide application technique for control of rice pests. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Puntener, W. 1992. Manual for Field Trials in Plant Protection. 3rd edition. Plant Protection Division, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

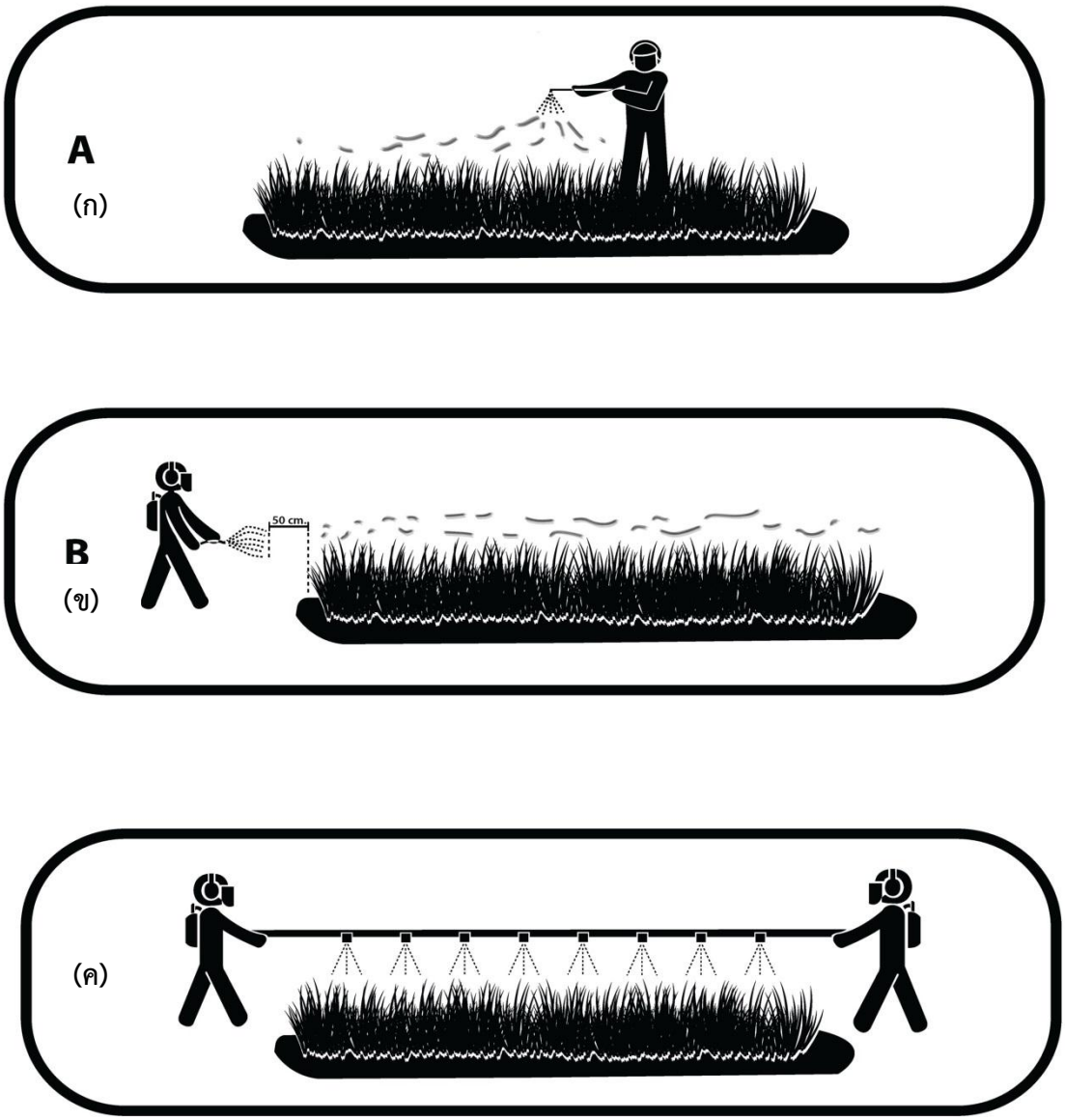
WHO. 1982. Recommended Health Risk-Based Limited in Occupational Exposure to Pesticides. World Health Organization Technical Report Series 677.

Wicke, H., Backer, G., Friebleben, R., 1999. Comparison of spray operator exposure during orchard spraying with hand-held equipment fitted with standard and air injector nozzles. Crop Prot. 18, 509-516.

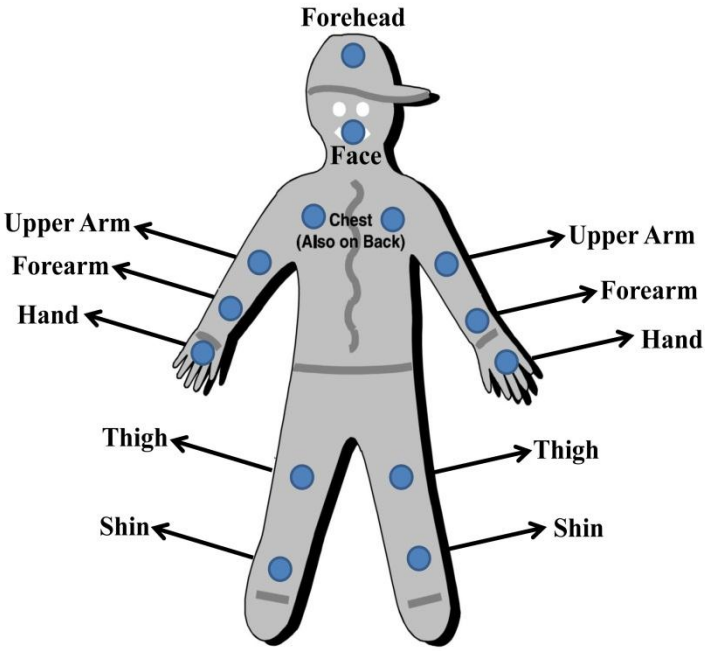
รูปที่ 1 เครื่องพ่นสารที่ใช้ในการทดลอง (ก) เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง แบบแรงดันน้ำสูงชนิด (Motorized hydraulic knapsack sprayer) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นที่ด้านท้าย (Spray lance) **(ข)**เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (Motorized Knapsack mist-blower sprayer และ **(ค)** เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง แบบแรงดันน้ำสูงชนิด ประกอบคานหัวฉีดอลูมิเนียม (Boom sprayer) ขนาด 4 เมตร ที่พัฒนาโดยกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

(ก) **(ข)** **(ค)** **(ง)** **(จ)**

รูปที่ 2 หัวฉีดที่ใช้ในการทดลอง **(ก)** หัวฉีดชนิดใช้แรงดันน้ำแบบกรวยกลวงตั้งเดิมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 และ 2 มม. **(ข)** หัวฉีดชนิดใช้แรงดันน้ำแบบกรวยกลวง รุ่น 1299-08 Lilac **(ค)** หัวฉีดชนิดใช้แรงดันน้ำแบบพัด รุ่น XR 11001VS **(ง)** หัวฉีดชนิดใช้แรงลมแบบ Wizza และ **(จ)** หัวฉีดแรงลมแบบดั้งเดิม



รูปที่ 3 ทิศทางการพ่นสารที่ใช้ในการทดลอง **(ก)** ผู้พ่นสารเดินพ่นไปข้างหน้าผ่านแนวที่ผู้พ่นสารกำลังพ่นสาร โดยแกว่งหัวฉีดไปทั้งทางด้านซ้ายและขวาในขณะพ่น **(ข)** ผู้พ่นสารพ่นสารห่างจากต้นข้าวประมาณ 50 ซม. ในลักษณะอยู่เหนือลมตลอดเวลาในขณะพ่น และ **(ค)** ผู้พ่นสาร 2 คน ถือคานหัวฉีดเดินพ่นในลักษณะเดินเข้าหาลม (into wind direction) โดยยกคานหัวฉีดเหนือยอดข้าวประมาณ 50 ซม.



รูปที่ 4 ตำแหน่งการติดแผ่นกระดาษ cellulose เพื่อตรวจวัดปริมาณการตกค้างของละอองสารบนตัวผู้พ่น

ตารางที่ 1 รายละเอียดการพ่นสารที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องพ่นสาร	ชนิดของหัวฉีด	อัตราการไหลของหัวฉีด (ลิตร/นาที)	แนวพ่นสาร	ความเร็วในการเดินพ่น (เมตร/นาที)		อัตราการพ่นจริง (ลิตร/ไร่)		วิธีการพ่น
				30 DAS[a]	60 DAS	30 DAS	60 DAS	
1. HP + Spray lance	แบบกรวยกลวง Ø 1 mm	2[b]	2	25.7±0.7	21.9±0.6	62.2±1.6	73.1±2.1	HPSL1[d]
2. HP + Spray lance	แบบกรวยกลวง Ø 2 mm	6.5[b]	3	29.6±0.6	27.5±0.6	117.2±2.5	126.2±2.8	HPSL2[e]
3. MB + Wizza	Wizza	0.85[c]	4	13.0±0.5	10.9±0.5	26.2±1.0	31.3±1.5	MBW[d]
4. MB + Air shear	Air shear	2[c]	4	30.1±2.1	26.6±1.7	26.7±1.8	30.2±1.9	MBA1[e]
5. MB + Air shear	Air shear	2[c]	6	19.8±1.1	17.0±1.2	27.0±1.5	31.5±2.3	MBA2[e]
6. HP + Boom (Fan)	แบบพัด (XR 11001 VS)	0.48[b]	4	24.9±0.7	21.2±0.7	61.8±1.7	72.6±2.3	HPBF[f]
7. HP + Boom (Cone)	แบบกรวยกลวง (1299-08 Lilac)	0.38[b]	4	20.0±0.5	17.0±0.5	61.0±1.4	71.7±2.0	HPBC[f]

[a] DAS = วันหลังการหว่าน

[b] แรงดัน 5 บาร์

[c] ความเร็วลม 98 เมตร/วินาทีที่ปากท่อลม

[d] พ่นตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

[e] พ่นแบบเกษตรกรในพื้นที่

[f] พ่นแบบใหม่โดยใช้คานหัวฉีด

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (±SD) ความหนาแน่นของละอองสารบนลำต้นและใบของต้นข้าว (ละออง/ตร.ซม.) ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในทรงพุ่มของต้นข้าวที่ข้าวระยะ 30 วันหลังหว่าน

เครื่องพ่นสาร	วิธีการพ่น	บริเวณส่วนล่าง		บริเวณส่วนกลาง		บริเวณส่วนบน	
		เหนือลม	ใต้ลม	เหนือลม	ใต้ลม	เหนือลม	ใต้ลม
A. บนลำต้น							
1. HP + Spray lance	HPSL1	56.7±13.3 b[a]	9.7±2.5 c	59.7±9.5 d	8.3±4.0 b	61.7±0.6 d	17.0±13.5 b
2. HP + Spray lance	HPSL2	33.7±7.6 c	16.7±3.1 bc	51.7±4.2 d	34.7±9.9 a	78.0±19.9 cd	55.3±9.5 a
3. MB + Wizza	MBW	97.3±11.7 a	23.7±6.5 b	104.3±4.2 a	41.3±16.5 a	105.7±4.5 a	59.0±13.1 a
4. MB + Air shear	MBA1	16.7±11.6 d	11.7±2.5 c	42.3±5.7 e	36.3±10.4 a	61.0±12.5 d	60.0±27.9 a
5. MB + Air shear	MBA2	16.3±5.9 d	12.7±5.5 c	41.7±3.5 e	35.7±9.5 a	61.7±9.6 d	62.0±27.8 a
6. HP + Boom (Fan)	HPBF	84.0±5.0 a	25.7±2.5 b	92.3±3.1 b	30.3±6.8 a	98.3±5.5 ab	39.3±3.5 ab
7. HP + Boom (Cone)	HPBC	94.7±2.5 a	41.3±8.3 a	81.3±2.3 c	42.7±9.3 a	82.7±5.0 bc	45.7±4.7 a
F		39.90	12.20	57.12	4.32	6.57	4.22
P		0.0001	0.0001	0.0001	0.0117	0.0021	0.0128
B. บนใบ							
1. HP + Spray lance	HPSL1	78.0±12.2 b	31.7±24.1 c	82.7±10.1	39.7±27.1	84.3±9.0	39.0±25.1
2. HP + Spray lance	HPSL2	81.7±23.1 b	58.0±7.8 ab	85.7±23.6	67.7±4.0	87.7±20.6	72.3±2.1
3. MB + Wizza	MBW	104.3±3.5 a	52.3±19.7 abc	106.3±4.5	61.7±18.2	107.3±4.5	66.3±17.2
4. MB + Air shear	MBA1	70.3±1.2 b	64.7±26.1 a	76.3±8.5	69.3±24.8	75.7±18.1	70.0±24.3
5. MB + Air shear	MBA2	73.7±7.6 b	66.7±26.8 a	78.7±12.7	68.7±26.1	74.3±17.0	68.3±23.7
6. HP + Boom (Fan)	HPBF	103.3±5.5 a	37.0±10.1 bc	104.0±3.6	44.0±8.2	103.7±2.5	49.7±13.6
7. HP + Boom (Cone)	HPBC	85.3±5.6 ab	41.7±9.9 abc	89.0±7.0	44.0±10.5	87.3±7.0	49.0±2.0
F		3.25	6.41	2.63	3.02	2.38	2.29
P		0.0325	0.0023	0.0637	0.0517	0.0848	0.0949

[a/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ P = 0.05% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย (±SD) ความหนาแน่นของละอองสารบนลำต้นและใบของต้นข้าว (ละออง/ตร.ซม.) ณ ตำแหน่งต่างๆ ภายในทรงพุ่มของต้นข้าวที่ข้าวระยะ 60 วันหลังหว่าน

เครื่องพ่นสาร	วิธีการพ่น	บริเวณส่วนล่าง		บริเวณส่วนกลาง		บริเวณส่วนบน	
		เหนือลม	ใต้ลม	เหนือลม	ใต้ลม	เหนือลม	ใต้ลม
A. บนลำต้น							
1. HP + Spray lance	HPSL1	19.7±7.2 bc	16.7±2.5 bc	31.3±12.7	16.7±1.2 b	51.7±11.7	28.7±18.2
2. HP + Spray lance	HPSL2	22.0±6.1 bc	7.7±6.7 c	50.3±22.7	12.7±5.5 b	67.0±20.2	24.3±6.8
3. MB + Wizza	MBW	34.0±20.8 b	14.3±6.8 bc	48.3±35.3	27.0±21.8 b	58.0±34.8	41.7±22.3
4. MB + Air shear	MBA1	13.3±3.1 bc	9.0±1.7 bc	30.3±11.4	16.3±0.6 b	47.0±13.5	40.7±12.2
5. MB + Air shear	MBA2	11.0±2.0 c	8.3±0.6 c	30.0±7.0	18.0±2.6 b	51.3±11.6	41.0±13.2
6. HP + Boom (Fan)	HPBF	65.0±15.9 a	38.7±19.3 a	63.3±15.2	47.7±6.5 a	73.0±25.9	55.0±19.5
7. HP + Boom (Cone)	HPBC	55.0±8.9 a	23.3±3.2 b	67.7±15.0	48.0±9.8 a	70.0±10.3	50.0±2.6
F		7.72	4.91	2.20	5.15	1.04	1.01
P		0.0010	0.0071	0.1049	0.0058	0.4595	0.4742
B. บนใบ							
1. HP + Spray lance	HPSL1	65.7±10.8	27.7±19.9	77.3±7.2	42.3±11.5	88.0±7.8	47.3±9.3
2. HP + Spray lance	HPSL2	85.0±10.6	27.0±3.5	88.7±5.7	48.7±9.0	95.3±7.5	51.0±12.2
3. MB + Wizza	MBW	62.3±36.1	46.7±13.3	76.0±26.2	64.3±7.2	95.0±13.1	74.3±6.8
4. MB + Air shear	MBA1	57.7±14.5	48.0±20.4	81.3±14.4	64.0±16.7	81.3±3.2	67.7±15.9
5. MB + Air shear	MBA2	62.3±10.8	50.7±18.0	79.3±14.6	60.7±14.0	80.7±9.0	62.3±12.2
6. HP + Boom (Fan)	HPBF	81.7±17.7	51.3±11.6	49.3±16.6	59.0±3.5	101.7±2.5	66.7±5.7
7. HP + Boom (Cone)	HPBC	60.3±13.8	38.0±7.8	95.7±2.1	41.0±10.5	92.6±9.7	57.0±11.5
F		1.01	1.14	1.94	2.08	2.24	2.25
P		0.4746	0.4043	0.1455	0.1225	0.0793	0.0995

[a/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ P = 0.05% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (±SD) การตกค้างของละอองสารบนลำต้นและใบของต้นข้าว (ng/กรัมของน้ำหนักข้าว), coefficient of variation (CV %) ของต้นข้าวที่ข้าวระยะ 30 และ 60 วันหลังหว่าน

เครื่องพ่นสาร	วิธีการพ่น	การตกค้างของละอองสารบนลำต้นและใบของต้นข้าว (ng/กรัมของน้ำหนักข้าว)			
		ลำต้น	(CV %)	ใบ	(CV %)
A. ต้นข้าวระยะ 30 วันหลังหว่าน					
1. HP + Spray lance	HPSL1	1.13±0.38 bc	33.77	6.84±3.36 abc	26.82
2. HP + Spray lance	HPSL2	2.38±0.89 a	35.16	11.20±4.56 a	28.85
3. MB + Wizza	MBW	0.74±0.15 cd	20.98	2.69±1.13 bc	26.43
4. MB + Air shear	MBA1	0.40±0.08 d	21.79	2.32±1.20 c	27.92
5. MB + Air shear	MBA2	0.29±0.11 d	38.78	2.22±1.07 c	30.59
6. HP + Boom (Fan)	HPBF	1.65±0.27 b	16.51	7.28±1.51 ab	23.97
7. HP + Boom (Cone)	HPBC	2.83±0.40 a	14.27	8.02±1.07 a	13.46
F		14.64		4.24	
P		< 0.0001		0.0126	
B. ต้นข้าวระยะ 60 วันหลังหว่าน					
1. HP + Spray lance	HPSL1	0.88±0.24 ab	49.91	3.95±1.29 b	32.71
2. HP + Spray lance	HPSL2	0.99±0.53 ab	54.17	6.34±1.98 a	31.27
3. MB + Wizza	MBW	0.35±0.13 cd	37.80	1.33±0.38 c	29.28
4. MB + Air shear	MBA1	0.29±0.16 cd	54.18	1.24±0.56 c	43.97
5. MB + Air shear	MBA2	0.21±0.13 d	62.45	1.16±0.51 c	45.44
6. HP + Boom (Fan)	HPBF	1.29±0.17 a	13.45	3.61±0.95 b	26.44
7. HP + Boom (Cone)	HPBC	0.71±0.19 bc	27.55	3.92±0.94 b	24.16
F		5.93		7.31	
P		0.0032		0.0013	

[a/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ P = 0.05% โดยวิธี DMRT

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis. ในพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการส่งออก

Surveillance of Bacterial Canker: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis. in Seed Production Areas for Export

ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] ศรีวิเศษ เกษสังข์[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[2/] ชลธิชา รักใคร่[1/]
ทิพวรรณ กันหาญาติ[2/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/] วารีรัตน์ สมประทุม[1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

รวบรวมข้อมูลมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) เช่น อนุกรมวิธาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แหล่งปลูกมะเขือเทศการเก็บเกี่ยว ข้อมูลการนำเข้า และข้อมูลของเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะเขือเทศ เช่น ข้อมูลลักษณะทางอนุกรมวิธาน ชื่อสามัญ พืชอาศัย การเกิดโรค การเข้าทำลาย การตรวจสอบความเสียหาย วิธีการตรวจสอบ การถ่ายทอดโรค มาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ รายงานประเทศที่มีการพบเชื้อจากเอกสารวิชาการ เว็บไซท์ต่างๆ รวบรวมสภาพภูมิอากาศในแหล่งปลูกมะเขือเทศของประเทศไทยและเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศจำนวน 17 ประเทศเพื่อตรวจหาเชื้อ Cmm ในห้องปฏิบัติในปี 2556 จำนวน 17 ครั้ง 9 ประเทศ รวม 20 ตัวอย่างการผลการตรวจวินิจฉัยสอบไม่พบเชื้อแบคทีเรีย Cmm ติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวและได้สำรวจโรคในแปลงปลูกมะเขือเทศของเกษตรกรภายหลังการนำเข้าระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 ในเขตภาคเหนือ จังหวัด เชียงราย ลำพูน และ ลำปาง ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัด สกลนคร ขอนแก่น และกาฬสินธุ์ จำนวน 215แปลง พบว่าไม่ปรากฏโรคแคงเกอร์สาเหตุจากเชื้อ Cmm ในทุกแปลงที่ทำการสำรวจ จึงนำข้อมูลมาเข้ากระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 1 โดยจุดเริ่มต้น (Initiation) ที่เป็นผลมาจากการที่ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปแจ้งให้ทราบว่ามีการตรวจพบเชื้อ Cmm จากเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ส่งออกจากประเทศไทย ในขณะที่ประเทศไทยได้มีการประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดให้เชื้อ Cmm เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยโดยพื้นที่ PRA คือประเทศไทย เส้นทางศัตรูพืชในที่นี้คือเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ และประเทศไทยยังไม่เคยประเมินเพื่อทราบระดับความเสี่ยงของเชื้อแบคทีเรีย Cmm มาก่อน และการประเมินศักยภาพในการ

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-11-56

ปรับตัวของเชื้อในสภาพภูมิ อากาศประเทศไทย พบว่าเชื้อสามารถปรับตัวอยู่ในประเทศไทยได้ อย่างไรก็ตามมีความจำเป็นต้องศึกษาหาข้อมูลของมะเขือเทศและเชื้อ Cmm เพิ่มเติม เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตลอดจนพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบเชื้อ Cmmให้มีประสิทธิภาพสูงต่อไป

คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่สำคัญและส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ ทั่วโลกรวมถึงประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป ต่อมาได้รับแจ้งจากประเทศฝรั่งเศสว่ามีการตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis.จากเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ส่งออกไปจากประเทศไทย ซึ่งเชื้อ Cmmจัดเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่องประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. ๒๕๐๗ (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๕๐ เพราะไม่มีการปรากฏเชื้อนี้ในประเทศไทยมาก่อน อย่างไรก็ตามในประเด็นนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของเชื้อนี้ ถึงโอกาสที่เชื้อนี้อาจติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ที่นำเข้าจากต่างประเทศเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมในประเทศไทยและส่งกลับไปจำหน่ายยังต่างประเทศโดยศึกษาถึงโอกาสที่เชื้อจะติดเข้ามาและสามารถตั้งรกรากและระบาดทำความเสียหายในประเทศไทยได้เพื่อกำหนดให้มีติดตามเฝ้าระวัง และหาวิธีการตรวจสอบเชื้อ Cmmที่มีประสิทธิภาพสูงสุดรวมถึงยืนยันสถานภาพการเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนังสือ และวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ
2. CAB INTERNATIONAL(2007 และ 2012 online) ข้อมูลทางอิเลคโทรนิค
3. เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องพิมพ์ กระดาษ
4. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ
5. กล้องจุลทรรศน์ตู้ปลอดเชื้อ พร้อมกล้องถ่ายภาพ
6. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อและสารเคมีในการแยกและเลี้ยงเชื้อ
7. กระถางปลูกพืช ดิน โรงเรือนปลูกพืช
8. คู่มือการสำรวจ
9. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างได้แก่ ถุงพลาสติก กระดาษบันทึกปากกาเคมี เครื่องระบุพิกัด กระดาษหนังสือพิมพ์
10. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบฆ่าเชื้อ
11. อุปกรณ์เครื่องแก้ว ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดลอง ขวดดูแรนบิกเกอร์สไลด์ และแผ่นแก้วปิดสไลด์กระบอกตวง แท่งแก้ว ตะเกียงแอลกอฮอล์
12. อุปกรณ์ทำตัวอย่างแห้ง เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ ไม้อัดตัวอย่าง กระดาษฟาง ซองกระดาษสำหรับใส่ตัวอย่าง

วิธีการ

1. การรวบรวมข้อมูลมะเขือเทศและเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis

สืบค้นรวบรวมข้อมูลมะเขือเทศและCmm เช่น อนุกรมวิธาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แหล่งปลูกมะเขือเทศ ชนิดมะเขือเทศ การนำเข้าและส่งออกเมล็ด การเก็บรักษา การบรรจุ ข้อมูล CMM เช่นอนุกรมวิธาน พืชอาศัย การเกิดโรค เป็นต้น จากทั้งในและต่างประเทศ ฐานข้อมูล จากเอกสารวิชาการ วารสาร รายงานการประชุม สัมมนาทางวิชาการและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจาก CAB INTERNATIONAL (2007 และ 2012 online) และข้อมูลทางอิเลคโทรนิค เว็บไซท์ต่างๆ จากทั่วโลก รวมถึงข้อมูลที่ประเทศอื่นๆเคยวิเคราะห์ความเสี่ยงCMMกับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมาก่อน โดยเฉพาะกับเส้นทางศัตรูพืช คือ เมล็ดพันธุ์

2. การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* จากเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากต่างประเทศ

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 2007) หรือตามความเหมาะสมของปริมาณนำเข้าแต่ละสายพันธุ์เพื่อตรวจหาเชื้อเชื้อ Cmmจากเมล็ดมะเขือเทศหรือหรือเก็บตัวอย่างพืชจากแปลงเพาะกล้ามะเขือเทศแล้วนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการโดย บดเมล็ดหรือตัวอย่างมะเขือเทศใน 1-10 มิลลิลิตร(ตามปริมาณของเมล็ดหรือตัวอย่างพืช) สำหรับ เมล็ดบดในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (0.85% NaCl) หรือบัพเฟอร์จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำมาทำให้เจือจางที่10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}และ 10^{-5}ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตรลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) หรืออาหารเลี้ยงชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semi selective media) บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้องนาน 3-5วัน ตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียหลัง 3 วันแล้ว แยกเชื้อให้บริสุทธิ์ แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไปหรือเพาะเมล็ดให้งอกแล้วสังเกตลักษณะอาการโรคจากนั้นนำใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติไปเชื้อแยกเชื้อโดยทำDilution plate หรือ วิธี Tissue transplantingเมื่อแยกเชื้อให้บริสุทธิ์จากวิธี 1 หรือ 2 แล้ว นำเชื้อที่ได้ไปทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้ 3%โปตัสเซียมไฮดรอกไซด์ หรือย้อมสีแกรมถ้าให้ผลปฏิกิริยาเป็นบวก นำมาตรวจลักษณะและสีของโคโลนี รูปร่างของเซลล์แบคทีเรียและ ศึกษา Kotch's postulate บนต้นมะเขือเทศอาจตรวจสอบจากเมล็ดหรือจำแนกชนิดโดยการตรวจสอบด้วยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) หรือปฏิกิริยาชีวเคมี เป็นต้น

3. การพัฒนาเทคนิควิธีการตรวจสอบเชื้อ Cmm ทั้งในตัวอย่างพืชและเมล็ดพันธุ์

ดำเนินการสืบค้นข้อมูลเทคนิคการตรวจสอบเชื้อ Cmm ที่มีรายงานในต่างประเทศจากฐานข้อมูลแหล่งต่างๆทั้งจากเอกสารวิชาการ วารสาร รายงานการประชุม สัมมนาทางวิชาการและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจาก CAB INTERNATIONAL (2007 และ 2012 online) และขออนุญาตนำเข้าเชื้อCmm จากต่างประเทศเพื่อใช้เป็นตัวตรวจสอบผลปฏิกิริยาบวก (Positive control) โดยดำเนินการศึกษา ทดสอบ วิธีการตรวจสอบที่เป็นวิธีการมาตรฐานกับตัวอย่างพืชและเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

4. การสำรวจและเฝ้าระวังตามมาตราฐาน ISPMs (International Standard for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 6 (Guidelines for Surveillance) ในแปลงปลูกมะเขือเทศและแปลงที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อ Cmm

4.1 สืบค้นข้อมูลลักษณะของเชื้อ Cmm ได้แก่ รายละเอียดของเชื้อ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้องและลักษณะอาการ พร้อมรูปภาพ และจัดทำคู่มือการสำรวจ

4.2 จัดทำแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจพร้อมบันทึกข้อมูลชื่อเกษตรกร สถานที่ วันที่เก็บและข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ เก็บตัวอย่างโรคไว้ในกล่องเก็บความเย็น นำตัวอย่างมาศึกษาลักษณะอาการในห้องปฏิบัติการ จัดเก็บโรคพืชที่แสดงอาการที่ใบอัดทับเป็นตัวอย่างแห้งและเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ ฯ

4.3 การสำรวจ กำหนดพื้นที่แหล่งปลูกมะเขือเทศในเขตภาคเหนือ เชียงราย ลำพูน และลำปาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัด ขอนแก่น สกลนคร และกาฬสินธุ์วางแผนการสำรวจอย่างมีระบบ สำรวจแบบเฉพาะเจาะจง

การกำหนดพื้นที่สำรวจ ภาคเหนือ ได้แก่

อำเภอบ้านโฮ่ง อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

การกำหนดพื้นที่สำรวจ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเหนือ ได้แก่

อำเภอสีชมพู อำเภอบ้านทุ่ม จังหวัดขอนแก่น

อำเภอพังโคน อำเภออากาศอำนวย อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร

อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์

5. การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินตามขั้นตอนคือ

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเป็นไปตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks) (FAO, 2004) เพื่อให้ทราบเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*มีความเสี่ยงมากน้อยเพียงใดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนที่มีส่วนสัมพันธ์กันได้แก่

ขั้นตอนที่1: การเริ่มต้น (Stage1: Initiation)

ขั้นตอนที่ 2 : การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest risk assessment)

ขั้นตอนที่ 3: การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest risk management)

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มขบวนการวิเคราะห์ (Initiation)

1.1 จุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ (Initiation point) ต้องทราบว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชหรือทบทวนของเดิมที่เคยวิเคราะห์เกิดขึ้นด้วยเหตุใดจากเหตุผลดังนี้

1.1.1 เริ่มต้นโดยการจำแนกศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pest) เช่นมีการตรวจพบการเข้าทำลายหรือการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ภายในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชหรือตรวจพบศัตรูพืชชนิดใหม่ติดมากับสินค้านำเข้าชนิดหนึ่งหรือมีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์พบความเสี่ยงจากศัตรูพืชชนิดใหม่หรือมีศัตรูพืชชนิดหนึ่งเข้ามาในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงที่1) มีรายงานว่าศัตรูพืชชนิดหนึ่งทำลายก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงในพื้นที่ใหม่มากยิ่งกว่าพื้นที่ที่เป็นแหล่งระบาดเดิม 2) ตรวจพบศัตรูพืชชนิดหนึ่งบนสินค้านำเข้าซ้ำแล้วซ้ำอีก 3) มีผู้ยื่นคำขออนุญาตนำเข้าสิ่งมีชีวิตเพื่อการทดลองวิจัย 4) มีการจำแนกพบสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นเพิ่มขึ้นอีก 5) สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมในลักษณะซึ่งสามารถจำแนกได้อย่างชัดเจนว่ามีศักยภาพที่จะเป็นศัตรูพืชได้

1.1.2 เริ่มต้นโดยการจำแนกเส้นทางศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pathway) เช่นเริ่มมีสินค้าชนิดใหม่ที่ไม่เคยนำเข้ามาก่อน หรือ สินค้ามาจากพื้นที่ใหม่หรือจากแหล่งกำเนิดใหม่พืชชนิดใหม่ถูกนำเข้าเพื่อการคัดเลือกพันธุ์หรือเพื่อการวิจัยมีเส้นทางศัตรูพืชอื่นนอกเหนือจากการนำเข้าสินค้าเช่นการแพร่กระจายโดยธรรมชาติ,วัสดุหีบห่อ, ไปรษณียภัณฑ์, เศษอาหาร, สัมภาระของผู้โดยสาร เป็นต้น หากไม่มีศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันมีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจยุติ ณ จุดนี้

1.1.3 เริ่มต้นโดยการทบทวนหรือการปรับปรุงนโยบาย (PRA initiated by the review or revision of a policy) เป็น การดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่ หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้ว เนื่องจากมีการทบทวนกฎระเบียบสุขอนามัยพืช, ข้อกำหนดหรือการปฏิบัติการหรือมีข้อเสนอจากประเทศหนึ่งหรือโดยหน่วยงานอารักขาพืชนานาชาติ (หน่วยงานอารักขาพืชระดับภูมิภาค องค์การอาหารแห่งสหประชาชาติ) ให้มีการทบทวนหรือปรับปรุงหรือ มีวิธีการจำกัดศัตรูพืชใหม่ หรือระบบการกำจัดศัตรูพืชเดิมใช้ไม่ได้ มีกระบวนการใหม่ หรือข้อมูลใหม่ที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจก่อนหน้านี้หรือมีข้อโต้แย้งเกิดขึ้นกับมาตรการสุขอนามัยพืชหรือสถานการณ์ทางสุขอนามัยพืชในประเทศหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป มีประเทศใหม่เกิดขึ้นหรือ ขอบเขตทางการปกครองเปลี่ยนแปลงไป

1.2 การจำแนกพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

กำหนดพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหาข้อมูลที่ต้องการ ได้เหมาะสมถูกต้องกับพื้นที่

1.3 รวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

รวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชทุกขั้นตอน โดยเฉพาะการวิเคราะห์ในระยะเริ่มต้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับสถานภาพการแพร่ระบาดของแบคทีเรีย Cmm ในปัจจุบัน ตลอดจนโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ และเส้นทางอื่นๆที่จะเข้ามาในราชอาณาจักรไทย

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจมาจากแหล่งที่หลากหลาย รวมถึงตามอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (มาตรา 18 ข้อซี) ที่เคยส่งข้อมูลศัตรูพืชนี้ประกอบการขอเปิดตลาด

1.4 ตรวจสอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีการดำเนินการแล้ว

ก่อนเริ่มขบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชต้องตรวจสอบว่าได้เคยวิเคราะห์ความเสี่ยงแบคทีเรีย Cmm นี้มาก่อนแล้วหรือไม่ เพื่อนำมาพิจารณาว่าข้อมูลเดิมสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงได้หรือไม่

1.5 ข้อสรุปของขั้นตอนการเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนที่ 1.จะทราบเหตุผลของการต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงว่าเป็นเพราะเหตุใด ข้อมูลของศัตรูพืชและเส้นทางที่เกี่ยวข้องกับศัตรูพืชและพื้นที่วิเคราะห์ศัตรูพืช รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ รวมทั้งสามารถจำแนกได้ว่าเมล็ดมะเขือเทศจะเป็นเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในราชอาณาจักร โดยการวิเคราะห์นี้พื้นที่มีความเสี่ยงจะหมายถึงศัตรูพืชนี้ไม่มีรายงานการตรวจพบในประเทศ หรือหากมีก็มีในขอบเขตจำกัดภายใต้การควบคุมของพนักงานเจ้าหน้าที่

ขั้นตอนที่ 2: การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

การประเมินความเสี่ยง(สำหรับศัตรูพืชกักกัน) จะประเมินความน่าจะเป็นในการจะเข้ามา (Introduction) และการแพร่กระจาย (Spread) ของศัตรูพืชกักกันและโอกาสที่จะเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมจากศัตรูพืชกักกันนี้ (FAO, 2004) โดยการประเมินความเสี่ยงจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)พิจารณาว่าเชื้อแบคทีเรีย CMM มีคุณสมบัติจัดเป็นศัตรูพืชกักกัน(quarantine pest) ตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันในมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 5 (Glossary of Phytosanitary Terms) ที่ว่า“ศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) หมายถึง ศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพต่อพื้นที่ที่อยู่ในอันตรายนั้นและยังไม่มีอยู่ในที่นั่นหรือมีอยู่แต่ไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวางและกำลังมีการควบคุมอยู่อย่างเป็นทางการ (FAO, 2006) โดยพิจารณาจากหลักการ1) ชนิดของศัตรูพืช 2) การปรากฏหรือไม่ปรากฏในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง 3) การควบคุมทางกฎระเบียบ 4) ศักยภาพที่จะตั้งรกรากและแพร่กระจายในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงและ 5) ศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและทางสิ่งแวดล้อมในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชด้วย

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาด (Assessment of the probability of introduction and spread) โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่กระจายของแบคทีเรียCMMในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช โดยการประเมินโอกาสการเข้ามา(Probability of entry)การประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of establishment)การประเมินโอกาสการแพร่กระจาย (Probability of spread) โดยเฉพาะเมื่อมีการนำเข้าส่วนของพืชมาเพื่อการขยายพันธุ์ การพิจารณาการเข้ามาการตั้งรกรากอย่างถาวรและการแพร่กระจายของศัตรูพืชจะต้องคำนึงว่าเป็นความตั้งใจที่จะนำเข้าเมล็ดมาเพื่อเป็นส่วนขยายพันธุ์กระจายไปปลูกยังแหล่งต่างๆต้องปลูกให้มีชีวิตรอดและให้ผลผลิตที่ดีจากปริมาณที่นำเข้ามาและช่วงเวลาที่เหมาะสม ศัตรูพืชจะมีชีวิต อยู่รอดครบวงจรชีวิตหรือไม่ในพืชอาศัย และเมล็ดจะส่งไปในสภาพที่อุณหภูมิและความชื้นอากาศที่ไม่มีผลต่อเชื้อแบคทีเรียในระหว่างการขนส่ง โดยการประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการแพร่ระบาดในเบื้องต้นจะพิจารณาทางด้านชีววิทยาเหมือนกับการประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของศัตรูพืชที่จะเข้ามาและเจริญแพร่ขยายพันธุ์ตั้งรกรากอย่างถาวร

สำหรับจุดประสงค์ของการประเมินความเสี่ยงเชื้อ Cmm เมล็ดมะเขือเทศจะถูกตั้งสมมุติฐานว่ามาจากแหล่งที่มีเชื้อแบคทีเรีย Cmm. ปรากฏและไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชกำกับ ซึ่งการเคลื่อนย้าย Cmm. มากับเมล็ดมะเขือเทศในโรงเรือนที่ผลิตเป็นการค้าจะถือว่าเป็นเส้นทางหลักของการแพร่กระจายอย่างไกลของแบคทีเรียที่สามารถทำความเสียหายแก่พืชในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง

2.2.1 โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืช (Probability of entry of a pest) ขึ้นอยู่กับเส้นทางที่เชื้อ Cmm จะติดมากับเมล็ดมะเขือเทศว่ามาที่ส่วนใด สามารถมีชีวิตรอดในระหว่างขนส่งได้หรือไม่ สามารถมองเห็นหรือมีวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสมหรือไม่มีและมีชีวิตรอดในขณะขนส่งและเก็บรักษาเป็นต้น

2.2.2 โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ขยายพันธุ์ (Probability of establishment) และการประเมินศักยภาพในการปรับตัวของเชื้อในสภาพภูมิอากาศประเทศไทย พบว่าเชื้อสามารถปรับตัวอยู่ในประเทศไทยได้ใช้ข้อมูลด้านชีววิทยาของศัตรูพืชที่เชื่อถือได้ (วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การอยู่รอด เป็นต้น) จากพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้น

ปรากฏอยู่นำมาเปรียบเทียบกับสภาพในพื้นที่ที่วิเคราะห์ จุดประสงค์ของการนำเข้ามา ที่เป็นเหตุผลในการช่วยกระจายเชื้อ ความสามารถมีชีวิตรอดในสภาพที่เหมาะสม หรือไม่เหมาะสม (ควรจะนำปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุม เช่น ในเรือนกระจกหรือเรือนเพาะชำ) วิธีการมีชีวิตอยู่รอดของศัตรูพืชการปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัดมาประเมินโอกาสเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืช

ในการพิจารณาโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชนั้นควรบันทึกไว้ด้วยว่าศัตรูพืชบางชนิดอาจปรากฏอยู่ในชั่วขณะหนึ่ง (ดู ISPM No.8 Determination of pest status in an area) แต่อาจจะไม่สามารถเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงได้ (เนื่องจากสภาพอากาศไม่เหมาะสม) แต่ว่าสามารถมีผลกระทบทางเศรษฐกิจในระดับที่ยอมรับไม่ได้ในภายหลังได้ (ดู IPPC Art. VII.3)

2.2.3 โอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืชหลังจากเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ขยายพันธุ์ (Probability of spread after establishment) ต้องใช้ข้อมูลทางชีววิทยาที่เชื่อถือได้จากแหล่งศัตรูพืชมาใช้เปรียบเทียบกับสถานการณ์ในพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นระบาดอยู่ในปัจจุบันและเพื่อนำมาใช้ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด และกรณีตัวอย่างที่เคยเกิดมาแล้วกับศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณา ปัจจัยที่ใช้พิจารณา ได้แก่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติและ/หรือ สภาพแวดล้อมที่ถูกจัดการสำหรับการแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยธรรมชาติ มีสิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ ศักยภาพการเคลื่อนย้ายไปกับสินค้าหรือพาหนะขนส่งจุดประสงค์ของสินค้าไปใช้ประโยชน์ พาหะที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชช่วงเวลาของวงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี ระยะฟักตัว และอื่นๆ

ข้อมูลโอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืชจะถูกนำมาใช้ประเมินศักยภาพความสำคัญทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชที่อาจแสดงออกในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชด้วย หากศัตรูพืชชนิดนั้นเข้ามาและเจริญแพร่ขยายพันธุ์ในพื้นที่ที่มีศักยภาพทางความสำคัญทางเศรษฐกิจต่ำและแพร่ระบาดไปในพื้นที่มีศักยภาพทางความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง ยิ่งกว่านั้นอาจมีความสำคัญในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงเมื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการควบคุมให้อยู่ภายใต้ขอบเขตหรือจำกัดศัตรูพืชให้หมดสิ้นไป

2.2.4 ข้อสรุปเกี่ยวกับโอกาสการเข้ามาเจริญแพร่ขยายพันธุ์และระบาดของศัตรูพืช (Conclusion on the probability of introduction and spread) ภาพรวมของโอกาสเข้ามาเจริญแพร่ขยายพันธุ์ควรแสดงในลักษณะที่เหมาะสม อาจแสดงข้อมูลในลักษณะเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence) นำข้อมูลต่างๆที่สัมพันธ์ของเชื้อแบคทีเรีย Cmm กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมารวมกัน และมีการวิเคราะห์การสูญเสียทางเศรษฐกิจเพื่อประเมินผลกระทบทุกด้านของศัตรูพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม

2.4 ระดับความไม่แน่นอน (degree of uncertainly) การประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชและผลที่ตามมาทางด้านเศรษฐกิจจะมีปัจจัยที่ไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยวข้องจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการประเมินที่นอกเหนือจากสภาพซึ่งศัตรูพืชเกิดระบาดตามสภาพทางทฤษฎีใน

พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องบันทึกไว้เป็นหลักฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่ไม่แน่นอนและระดับของความไม่แน่นอนที่เข้ามาเกี่ยวข้อง

2.5 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช(Conclusion of the pest risk assessment stage)

ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชจะทราบว่าเชื้อ Cmm เป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงมากน้อยระดับใดที่จะติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากแหล่งที่มีโรคระบาดอยู่ และจะถูกนำมาพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่บางส่วนหรือทั้งหมดของพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจกำหนดเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชจนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยต้องทำหลักฐานเอกสารรวมทั้งความไม่แน่นอนที่เกิดร่วมอยู่ด้วย

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management)

กำหนดมาตรการทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยงเพื่อลดความเสี่ยงที่ได้จากการประเมินในขั้นตอนที่ 2 ดังนี้

3.1 ระดับความเสี่ยง (Level of risks) ใช้หลักการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่มีระดับเหมาะสมซึ่งสามารถยอมรับได้ (Appropriate Level of acceptable; ALOP) หรือระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ (acceptable)

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาการจัดการความเสี่ยงโดยดูจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและการแพร่ระบาด และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชที่เหมาะสม ควรให้ผลแน่นอนและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ อาจใช้มากกว่าสองมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงจนถึงระดับที่ยอมรับ

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) โดยการรับรองว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืชกักกันซึ่งกำหนดโดยประเทศผู้นำเข้าและเป็นไปตามข้อกำหนดด้านสุขอนามัยพืชของประเทศนำเข้า ซึ่งเป็นการยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด

3.6 บทสรุปการจัดการความเสี่ยง ผลที่ได้รับจากขบวนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชอาจไม่มีมาตรการซึ่งได้รับการพิจารณาแล้วว่าเหมาะสม หรือมีการเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีการซึ่งพบว่าสามารถทำให้ความเสี่ยงซึ่งเกิดร่วมกับศัตรูพืชลดต่ำจนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ วิธีการจัดการความเสี่ยงเหล่านี้จะอยู่บนพื้นฐานของกฎระเบียบหรือข้อกำหนดด้านสุขอนามัยพืช

การจัดทำเอกสารการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Documentation of Pest Risk Anslysis) เพื่อใช้ประโยชน์เมื่อต้องการทบทวนมาตรการหรือเกิดกรณีโต้แย้ง

เวลาและสถานที่

เวลา: ตุลาคม 2555 –กันยายน 2556

สถานที่: กลุ่มวิจัยการกักกันพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืชฯ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตรกรมวิชาการเกษตร โรงเรือนปลูกมะเขือเทศของบริษัทผู้นำเข้า และแปลงปลูกของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลมะเขือเทศและเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*

1.1 การรวบรวมข้อมูลมะเขือเทศ

มะเขือเทศเป็นพืชในวงศ์ Solanaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill เป็นพืชอยู่ในตระกูลเดียวกับพริก มะเขือเทศมันฝรั่ง ยาสูบ พิทูเนีย มีถิ่นกำเนิดอยู่ชายฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้ แถบประเทศเปรู ชิลี และแถบอิเควเตอร์ มะเขือเทศเป็นพืชที่รับประทานผลสด ประกอบอาหารหรือปลูกส่งเข้าโรงงานอุตสาหกรรม เช่นโรงงานทำซอสมะเขือเทศเป็นซอสในโรงงานผลิตปลากระป๋อง ทำน้ำมะเขือเทศ ผลดิบสีเขียวดองในน้ำเกลือ เป็นต้น

ประเทศไทยปลูกมะเขือเทศเป็นพืชผักสวนครัว แหล่งปลูกใหญ่ที่สำคัญอยู่ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเชียงเหนือ ปลูกผลสด เข้าโรงงาน หรือเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อส่งออกต่างประเทศ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ คือ มีรากแก้วแต่หากถูกทำลายจะสร้างรากแขนงและรากฝอยขึ้นมาทดแทนเป็นจำนวนมาก เจริญในดินได้ลึกถึง 2-3 ฟุต และเจริญตามแนวนอนได้ถึง 4-5 ฟุต ลำต้นกลม อ่อนเปราะ เมื่อต้นแก่ลำต้นจะแข็งเป็นเหลี่ยม มีกิ่งก้านแขนงสลับกันเป็นจำนวนมาก ใบมีสีเขียวปนเทา เรียว เป็นใบประกอบรูปคล้ายขนนก ใบเจริญสลับกันเป็นใบประกอบ ใบมะเขือเทศตั้งแต่ใบที่ 1-7 จะสร้างอาหารสำหรับการเจริญของราก ส่วนอื่นๆที่อยู่ใกล้ผลจะสร้างอาหารไปเลี้ยงผลและรากจะชะงักการเจริญเมื่อติดผลชุดแรก ดอกเกิดเป็นช่อบนลำต้นระหว่างข้อมะเขือเทศ ดอกออกเป็นช่อ ช่อดอกเป็นแบบ raceme ช่อดอกมีดอกย่อย 4-50 ดอก ดอกมีกลีบเลี้ยง 5-7 กลีบดอกมี 5 กลีบ ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศโดยปกติก้านชูเกสรตัวเมียสั้นกว่าอับละอองเกสร ดังนั้นมะเขือเทศจะมีอัตรากรผสมตัวเองสูง จะผสมข้าม 2-5 เปอร์เซ็นต์ ผลเป็นแบบเดี่ยวมีเนื้ออ่อนนุ่ม เมล็ดมีลักษณะรูปไข่ แบน เปลือกหุ้มเมล็ดมีขนเล็กๆปกคลุมอยู่

การเจริญเติบโตมี 3 ลักษณะคือ 1. แบบทอดยอดหรือการเจริญแบบเลื้อย ทรงพุ่มหลวม ต้นสูงต้องขึ้นค้างให้ผลผลิตช้าเก็บเกี่ยวยาวนาน 2. แบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มแน่นไม่ต้องขึ้นค้างให้ผลผลิตเร็วอายุสั้น มักใช้กับทะเขือเทศส่งโรงงาน 3.กึ่งทอดยอดกึ่งเลื้อยลำต้นมักสูง การปลูกอาจขึ้นค้างหรือไม่ก็ได้ ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวนานกว่าเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด

การเก็บเกี่ยว ผลอ่อนมีสีขาว เริ่มเปลี่ยนเป็นสีชมพูเข้มถึงแดงประมาณ 60-75 วันหลังปลูก ควรเก็บในระยะที่เริ่มสุกหรือห่าม หรือเมื่อผลเริ่มมีสีชมพู ปัจจุบันมีการปรับปรุงพันธุ์ใหม่ๆให้มีรูปร่างแตกต่างกันเช่น กลม รี สีผลนอกจากชมพูแล้วยังมีสีเหลือง เหลืองอมเขียวแล้วแต่ความต้องการของตลาด

ข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากต่างประเทศ

ข้อมูลการนำเข้าระหว่างปี 2551-2555 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดมะเขือเทศจากประเทศเกาหลีใต้ จีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน เวียดนาม สหรัฐอเมริกา อินเดีย อินโดนีเซีย ฮอลแลนด์ฟิลิปปินส์ อิสราเอล ฮ่องกง เปรู ฝรั่งเศส พม่า สเปน (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, 2556) โดยในปี 2553-2555 มีปริมาณนำเข้า ปี 2553 จำนวน 6,089.28 กิโลกรัม เป็นเงิน 48.06 ล้านบาท ปี 2554 จำนวน

2,925.15 กิโลกรัม เป็นเงิน 22.40 ล้านบาท และปี 2555 จำนวน 4,585.06 กิโลกรัม เป็นเงิน 53.74 ล้านบาท โดยพื้นที่ปลูกมะเขือเทศในประเทศไทยของบริษัทที่นำเข้ามาจากต่างประเทศที่มีเชื้อนี้ระบาด จำนวน 4 บริษัทตาม ตารางที่ 1

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของแหล่งปลูกมะเขือเทศในประเทศไทยจากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาระหว่างปี 2553-2557 (มีนาคม) แบ่งตามจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมะเขือเทศของบริษัทที่ปลูกในประเทศไทยตามตารางที่ 2 และ 3

1.2 การรวบรวมข้อมูลของเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*

ลักษณะทางอนุกรมวิธาน

Domain: Bacteria

Class: Actinobacteria

Subclass:Actinobacteridae

Order: Actinomycetales

Suborder: Micrococcineae

Family: Microbacteriaceae

สาเหตุโรคแคงเกอร์ (Bacterial canker)

ชื่อวิทยาศาสตร์อื่นๆ ของเชื้อ

Aplanobacter michiganensis (Smith) Smith

Bacterium michiganense Smith

Corynebacterium michiganense (Smith) Jensen

Corynebacterium michiganense pv. *michiganense* (Smith) Dye & Kemp

Corynebacterium michiganense subsp. *michiganense* (Smith) Carlson &Vidaver

Erwinia michiganensis (=michiganense) (Smith) Jensen

Mycobacterium michiganense (Smith) Krasil'nikov

Phytomonas michiganensis (Smith) Bergey et al.

Pseudomonas michiganense (Smith) Stevens

ชื่อสามัญ

Bacterial canker of tomato (English)

Bird's eye of tomato fruit (English)

Vascular tomato wilt (English)

Marchitamiento bacteriano del tomate (Spanish)

Cancer bacteriano del tomate (Spanish)

Chancre bactérien (French)

Bakterien-Tomate Krebs (Germany)

Cancro batterico (Italy)

พืชอาศัย

มะเขือเทศเป็นพืชอาศัยหลัก แต่สามารถพบได้ในพืชตระกูลพริก มะเขือม่วง และพืชพวก Solanum ที่เป็นวัชพืชเช่น*Solanum nigrum, S. douglasii, S. trifolium*Stamova & Sotirova (1987) *Datura stramonium*, *Chenopodium album* และ *Amaranthus retroflexus* (Chang et al., 1992). มีรายงานว่าในข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ข้าวไรย์ ข้าวโอ๊ต ทานตะวัน แตงโม และแตงกวา เกิดโรคได้เมื่อปลูกเชื้อด้วยวิธี artificial stem inoculation นอกจากนี้ในพืชวงศ์ solanaceous สามารถปลูกเชื้อด้วยวิธี artificial inoculationได้ง่าย (Thyr et al., 1975) Latin et al. (1995) รายงานว่าสามารถแยกเชื้อ*Cmm* ได้จาก *Capsicum sativum* L. (bell pepper)

ข้อมูลประเทศที่มีรายงานการพบเชื้อ Cmm โดยแบ่งตามพื้นที่ต่างๆ (CABI, 2014) ดังนี้

- **ทวีปเอเชีย** ได้แก่ อาเซอร์ไบจาน อาร์เมเนีย จีน อินเดีย อินโดนีเซีย (เมืองจาวาและสุมาตรา (Aprizalzain, 2008)) อิหร่าน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ (เมือง Cheorwon และ Iksan (Myung and Kim, 2008)) เลบานอน ซีเรีย ตุรกี และอุซเบกิสถาน
- **ทวีปแอฟริกา** ได้แก่ อียิปต์ เคนยา มาดากัสการ์ โมร็อกโก แอฟริกาใต้ สเปน ตูนิเซีย ยูกันดาแซมเบีย และซิมบับเว
- **ทวีปอเมริกาเหนือ** ได้แก่ แคนาดา เม็กซิโก และสหรัฐอเมริกา
- **เขตอเมริกากลางและแคริบเบียน** ได้แก่ เบลีซ คอสตาริกา คิวบา โดมินิกาเกรเนดา กัวเดอ-ลุปและปานามา
- **ทวีปอเมริกาใต้** ได้แก่ อาร์เจนตินา บราซิล ชิลี โคลอมเบีย เอกวาดอร์ เปรู และอุรุกวัย
- **ทวีปยุโรป** ได้แก่ ออสเตรีย เบลารุส บัลแกเรีย ไซปรัส สาธารณรัฐเช็ก ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซฮังการี ไอร์แลนด์ ไอซ์แลนด์ อิตาลี ลิทัวเนีย เนเธอร์แลนด์ นอร์เวย์ โปแลนด์ โปรตุเกส โรมาเนีย รัสเซีย เซอร์เบียส โลวีเนีย สเปน สวิตเซอร์แลนด์ ยูเครน และยูโกสลาเวีย
- **เขตโอเชียเนีย** ได้แก่ กวม ฟิจิ นิวซีแลนด์ตองกาและนิวแคลิโดเนีย

ลักษณะของเชื้อ: เป็นเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชหนึ่งในสอง genera ที่เป็นแกรมบวก (gram positive) เซลล์มีลักษณะเป็นแท่งสั้นๆ ปลายด้านหนึ่งโตกว่าอีกด้านหนึ่ง คล้ายกระบองอาจตรงหรือโค้งเล็กน้อย ขนาดประมาณ 0.6-0.7x1.0-1.2 ไมครอน เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องทดลองจะเจริญอย่างช้าๆ เชื้อสามารถเจริญบนอาหาร Nutrient glucose agar หรือ Yeast peptone glucose agar (Lelliott and Stead, 1987) ให้โคโลนีกลม ผิวเรียบเป็นมัน สีเหลืองส้ม บางครั้งอาจมีสีขาว สีชมพู และสีแดง ถ้าเชื้อมีการกลายพันธุ์ (mutant) (Bradbury, 1986) โดยธรรมชาติของเชื้อนี้จะมีลักษณะอาการโรคใกล้เคียงกับเชื้อ *Verticillium* sp. หรือ *Fusarium* sp. ที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว (EPPO, n.d.)

อาการ: การเกิดโรคจะเกิดได้กับมะเขือเทศทุกระยะการเจริญเติบโต โดยระยะแรกจะสังเกตเห็นใบที่อยู่ส่วนล่างๆ เฉพาะด้านหรือซีกใดซีกหนึ่งของต้นหรือกิ่งเฉาอ่อนตัวลง ขอบใบม้วนงอขึ้นด้านบน ติดตามด้วยอาการเหี่ยวแล้วแห้ง อาการดังกล่าวจะค่อยๆ ลามจากส่วนล่างของต้นสูงขึ้นมาเรื่อยๆ แต่ก็จะเป็นเพียงด้านหนึ่งหรือซีกหนึ่งของต้นเท่านั้น เหมือนเมื่อตอนเริ่มเกิด เมื่อเริ่มอาการเหี่ยวขึ้นนั้นหากพิจารณาให้ใกล้ชิดจะพบว่าตรงรอยต่อระหว่างก้านใบที่เหี่ยวกับกิ่งหรือต้นเกิดเป็นแผลขีดเส้นยาวสีซีดขึ้น ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำแล้วแตกออกเป็นแผลสะเก็ดยาวๆ ก้านของใบหรือกิ่งที่แสดงอาการเหล่านี้หากนำมาตัดหรือผ่าออกดูจะพบว่าส่วนที่เป็นท่อส่งอาหารมีสีคล้ำ เมื่อปล่อยทิ้ง

ไว้สักครู่จะมีเมือกสีเหลืองของเชื้อแบคทีเรียไหลเยิ้มออกมา อาการระยะสุดท้ายคือต้นมะเขือเทศจะชะงักงันหยุดการเจริญเติบโต ใบส่วนที่เหี่ยวจะหดย่นแล้วแห้งตาย หากเชื้อเข้าทำลายแขนงอ่อนที่เพิ่งแตกออกมาจะมีผลทำให้ความยาวระหว่างข้อของกิ่งหรือก้านของแขนงดังกล่าวหดสั้น อ้วนหนาขึ้นกว่าปกติ และหากการทำลายเกิดขึ้นในระยะที่ต้นโตเต็มที่แล้วบางครั้งอาจไม่แสดงอาการเหี่ยว แต่จะเกิดอาการแห้งตายของใบขึ้นแทน โดยเริ่มจากขอบใบที่อยู่ส่วนบนๆ ของต้นลงมา แล้วค่อยกระจายออกไปทั่วทั้งต้นทำให้พืชตายในที่สุด หากเกิดโรคหลังจากที่มะเขือเทศออกผลแล้วอาการอาจไปแสดงให้เห็นที่ผลด้วยคือถ้าเป็นผลอ่อนจะขาวซีด ต่อมาจะแห้งแล้วร่วงหลุดจากต้น สำหรับผลที่โตแต่ยังไม่สุกจะเกิดแผลสะเก็ดนูนสูงขึ้นมาจากผิวเล็กน้อย ส่วนใหญ่จะมีขนาดประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ตรงกลางแผลจะแตกเป็นสีน้ำตาล ลักษณะขรุขระ ที่สังเกตความแตกต่างได้ชัดเจนอีกอย่างคือ รอบๆ แผลจะมีขอบสีขาวล้อมอยู่โดยรอบลักษณะคล้ายตานก (bird's eye) ในกรณีที่เกิดโรคนี้ขึ้นที่ผล เชื้อแบคทีเรียจะไปอาศัยเคลือบเกาะติดอยู่ทั้งที่ผิวนอกและใต้เปลือกของเมล็ด เพื่ออยู่ข้ามฤดูและแพร่ระบาดต่อไป (ศักดิ์, 2537; CABI, 2014) ทั้งนี้อาการที่ปรากฏบนพืชนั้นยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น อายุพืช สายพันธุ์พืช และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เป็นต้น (Gleason et al., 1993; Strider, 1969)

ความสำคัญของเชื้อ: *C.michiganensis* subsp. *michiganensis* หรือ Cmm มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจในระดับสูง (Economic Importance High) เพราะเชื้อทำให้ผลผลิตพืชที่เชื้อเข้าทำลายได้รับความเสียหายสามารถอย่างมากและเชื้อสามารถถ่ายทอดโรคผ่านทางเมล็ดได้ (seed borne, seed Transmittion) จึงมีความเสี่ยงในการแพร่ระบาดในพื้นที่ต่างๆ ได้ (EPPO, n.d.) ดังนั้นจึงควรมีมาตรการสุขอนามัยพืชในการควบคุมเชื้อที่ติดไปกับเมล็ด เพื่อลดโอกาสการเป็นแหล่งของโรคในการแพร่กระจายต่อไปด้วยการทำ seed treatment นอกจากนี้เชื้อ Cmm เป็นศัตรูพืชกักกันในหลายประเทศ เช่น สหภาพยุโรป (EU) ซีเรีย (Radwan *et al*., 2010) เวียดนาม (Minister of Agriculture and Rural Development, 2005) และนิวซีแลนด์ (Ministry for Primary Industries, n.d.) เป็นต้นนอกจากนี้ EPPO, CPPC และ IAPSC พิจารณาให้เชื้อนี้เป็นเชื้อศัตรูพืชกักกันที่สำคัญ (EPPO, n.d.) โดยเชื้อนี้มีพืชอาศัยในวงศ์ Solanaceae อาทิ พริก มะเขือเทศ (CABI, 2014) ซึ่งพืชดังกล่าวมีการปลูกอย่างแพร่หลายในทวีปต่างๆ เมื่อเกิดการแพร่ระบาดของโรคจึงส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชในบริเวณกว้างและสร้างความเสียต่อระบบเศรษฐกิจตามมานอกจากนี้มีรายงานว่า ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวไรย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวโพด ถั่ว และทานตะวัน เป็นพืชอาศัยของเชื้อ Cmm ได้โดยการปลูกเชื้อสู่ต้นพืช (Stamova and Sotirova, 1987)

ระยะของพืชที่เชื้อเข้าทำลายคือระยะเมล็ดงอก,ระยะออกดอก,ระยะติดผลและระยะให้ผลผลิต

ส่วนของพืชที่เชื้อเข้าทำลาย คือส่วนผล,ส่วนใบ,ส่วนลำต้น , เมล็ด และส่วนอื่นๆทั่วทั้งลำต้น

การถ่ายทอดโรค เป็นโรคเมล็ดพันธุ์และสามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้ปริมาณเชื้อ Cmm ในสภาพธรรมชาติที่สามารถเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ได้คือ 10^2-10^4CFU/ เมล็ด (Fatmi and Schaad, 1988; Hadas et al., 2005) และสามารถถ่ายทอดโรคได้ที่ 10^2CFU/ เมล็ด (Kaneshiro, 2008) และยังพบว่าเมล็ดที่มีการปนเปื้อนเชื้อ Cmm ที่ อัตรา 0.01% ก็เป็นปริมาณที่เพียงพอในการแพร่กระจายเชื้อสาเหตุโรคในแปลงปลูกได้ (Chang et al., 1991; Gitaitis et al., 1991)

การเข้าทำลาย: เชื้อจะเข้าไปสู่ภายในพืชได้ดี โดยผ่านทางแผลที่ต้น ใบ กิ่งก้าน หรือ cotyledon หรือช่องเปิดธรรมชาติ เช่นปากใบ หรือบริเวณราก จากนั้นก็จะเข้าไปอยู่ในท่อส่งน้ำในลำ

ต้นแล้วเจริญเติบโต ก่อให้เกิดการทำลายและอุดตันท่อส่งน้ำในลำต้นดังกล่าวนอกจากนี้เชื้อมีการสร้างสารพิษ(toxic lycopeptide) ซึ่งทั้งหมดนี้จะเป็นสาเหตุที่ส่งผลให้พืชแสดงอาการของโรคขึ้นในที่สุด (Miura et al., 1986)

ชีววิทยาของเชื้อและสภาพแวดล้อม:สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความรุนแรงของเชื้อควรมีอุณหภูมิประมาณ 23.33 ถึง 32.22 องศาเซลเซียส (75-90°F) และมีความชื้นสูงติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน แต่ถ้าสภาพอากาศไม่เหมาะสม เช่น อากาศเย็นมาก หรืออบอุ่นขึ้นประมาณ 25 องศาเซลเซียส และมีปริมาณเชื้อก่อโรคในระดับต่ำ อัตราการเกิดโรคจะลดลง (Chang et al., 1992) เชื้อมีการเจริญเติบโตและการก่อโรคได้ดีที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 33 องศาเซลเซียส ความรุนแรงของโรคจะลดลงสำหรับความชื้นนั้นต้องการอยู่ในระดับปานกลางไม่ชอบดินที่แฉะหรือแห้งเกินไป (ศักดิ์, 2537) เชื้อสามารถมีชีวิตแฝงอยู่ในพืชได้ประมาณ 3 ปี และติดกับอุปกรณ์ทางการเกษตรได้มากกว่า 7 เดือน (CABI, 2014)

การแพร่กระจาย: การระบายข้ามฤดูปลูกที่สำคัญคือติดอยู่กับเมล็ดในลักษณะของ seed-borne สามารถติดไปกับเศษซากพืช หัว ไหล ดอก ผล ใบ ราก ต้นกล้า ลำต้น และพักตัวอยู่ในดินได้ (CABI, 2014) มีรายงานของ Dhanvantari (1993) ทดสอบการอยู่รอดของเชื้อบนเมล็ดพันธุ์พบว่าถ้าเก็บเมล็ดที่มีเชื้อ Cmm ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 18 เดือน ทำให้เชื้อที่ติดมากับเมล็ดลดลงจาก 82-1%และถ้าเก็บนานถึง 2 ปี เชื้อจะลดลงเหลือเป็น 0% แต่ถ้าเก็บเมล็ดที่ 4 องศาเซลเซียส ที่ความชื้น 60% เป็นเวลา 3 ปี ทำให้เชื้อที่ติดมากับเมล็ดลดลงประมาณ 100-5% โดยพบว่าถ้าเมล็ดมะเขือเทศมีการปนเปื้อนของเชื้อ Cmm เพียง 0.01-0.05% หรือ 1-5 เมล็ดต่อเมล็ดทั้งหมด 10,000 เมล็ด สามารถเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อได้ในสภาพแปลงปลูกมะเขือเทศได้ (Chang et al., 1991; Gitaitis et al., 1991) นอกจากนี้เชื้อสามารถแพร่กระจายไปยังพืชต้นอื่นๆ ด้วยน้ำฝน ระบบน้ำ และเครื่องมือต่างๆ ในการทำเขตกรรม หรือโดยการจับต้องสัมผัสเช่น การถอนย้ายกล้า การผูกมัดต้นกับไม้ค้ำยัน การตัดแต่ง pruning ตลอดจนการเก็บเกี่ยวผล กล่าวกันว่ามีดหรือกรรไกรที่นำมาใช้กับต้นมะเขือเทศที่เป็นโรคแล้วครั้งหนึ่ง เชื้อที่ติดมาจะสามารถถ่ายโรคให้กับต้นอื่นๆ ได้ถึง 30 ต้น โดยปัจจัยที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดอย่างมากในโรงเรือนคือระบบน้ำ ถึงแม้ว่ามะเขือเทศจะเป็นพืชที่อ่อนแอต่อเชื้อ Cmm ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ (Rat et al., 1991) แต่หลังจากมีการเข้าทำลายมะเขือเทศด้วยเชื้อนี้พบว่าเชื้อจะมีระยะการพักตัวที่ยาวนานในต้นพืชก่อนที่พืชจะแสดงอาการ จึงอาจเป็นการเพิ่มโอกาสในการแพร่กระจายของเชื้อได้อีกทางหนึ่ง (Strider, 1969)

ความเสียหาย: เชื้อ Cmm เป็นเชื้อที่สร้างความเสียหายให้กับการผลิตมะเขือเทศทั้งในสภาพแปลงปลูกและโรงเรือนและสร้างความกังวลในการเพาะปลูกให้กับเกษตรกรอย่างมากเพราะเชื้อนี้ทำให้ต้นกล้าตายและผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาด (CABI, 2014) เมื่อเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อนี้ในโรงเรือนทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศได้รับความเสียหายถึง 80% ในประเทศลิทัวเนีย (Burokiene, 2006) พบความเสียหายของผลผลิตมะเขือเทศในรัฐนอร์ทแคโรไลนาของสหรัฐอเมริกา 70% ในบางฤดูกาลเพาะปลูก ส่วนพันธุ์การค้าที่มีการเพาะปลูกและพันธุ์ที่ถูกควบคุม (controlled studies) พบว่าผลผลิตได้รับความเสียหายสูงถึง 84% และ 93% ตามลำดับ (Poysa, 1993) ประเทศฝรั่งเศสมีการทดสอบความเสียหายของเชื้อ Cmm พบว่าเชื้อนี้ทำให้ผลผลิตลดลง 20-30% (Rat et al., 1991)

มาตรการสุขอนามัยพืช: ในการตรวจสอบเชื้อ Cmm ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

- การแช่เมล็ดลงในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที (NPPO, 2013)

- การนำเมล็ดพึ่งลมร้อน (Dry heat) ที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชัวโมง (Miller and Ivey, 2005)

- การแช่เมล็ดใน 5% Hydrochloric acid (HCl) หรือ 0.05% o-phenylphenol เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นจึงล้างออกด้วยน้ำเปล่า เป็นการกำจัดเชื้อ Cmm ที่ติดมากับเมล็ด จากการเข้าทำลายในสภาพธรรมชาติ (NPPO, 2013)

- การประยุกต์ใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยาในการตรวจสอบ เช่น เทคนิค Real time-polymerase chain reaction (RT-PCR) ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีความจำเพาะเจาะจงไม่เกิดปฏิกิริยาข้ามกับเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่น โอกาสในการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่นต่ำ มีความไวในการตรวจสอบที่ระดับ 10 CFU หรือเมล็ดที่มีการปนเปื้อนของเชื้อเพียง 1%ก็สามารถตรวจสอบได้ ไม่จำเป็นต้องมีการสกัดดีเอ็นเอของเชื้อ ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา จึงนำมาใช้ในการตรวจสอบเชื้อ Cmm ที่ติดมากับเมล็ดของมะเขือเทศในประเทศจีน (Zhao et al., 2007)

2. การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* จากเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากต่างประเทศ

- การใช้อาหารกึ่งคัดเลือก สำหรับแยกเชื้อที่ได้จากการสารสกัดเมล็ด โดยปกติวิธีการนี้มีความไว (sensitivity) ในการตรวจสอบไม่เพียงพอเพราะเชื้อชนิดอื่นที่แฝงอยู่ (saprophyte) จะเจริญได้เร็วกว่าจึงยับยั้งการเจริญของเชื้อ Cmm (Fatmi and Schaad, 1988; Shirakawa and Sasaki, 1988) จึงมีการพัฒนาอาหารเลี้ยงเชื้อตัวใหม่ชื่อ BCT ที่สามารถคัดแยกเชื้อได้ภายใน 7 วัน โดยอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดนี้สามารถใช้ในการตรวจสอบเชื้อเพื่อพิสูจน์เชื้อจากเมล็ดและพืชที่แสดงอาการเพียงเล็กน้อยได้ (Radwan et al., 2011)

- เทคนิคทางเซรุ่มวิทยามีความจำเป็นต้องใช้แอนติบอดีที่มีความจำเพาะเจาะจงของเชื้อเพียงพอ สำหรับใช้ตรวจสอบเชื้อ Cmm (Rat, 1984)

- เทคนิคทางอณูชีววิทยา เป็นเทคนิคที่มีความจำเพาะเจาะจง รวดเร็วในการตรวจสอบ แต่มีค่าใช้จ่ายที่สูงและบางเทคนิคต้องใช้เวลาในการตรวจสอบ ซึ่งเทคนิคใหม่ๆ ที่มีรายงานและเป็นที่ยอมรับในการตรวจสอบ เช่น Fatty acid profile (Gitaitis and Beaver, 1990), molecular hybridization (Thompson et al., 1989) Bio-PCR (Burokiene, 2006) และ protein profiles (Bruyne et al., 1987)

- ข้อมูลการพบเชื้อ Cmm ในต่างประเทศไทย

ในปี 2555-2556 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดมะเขือเทศจาก 13 ประเทศ รวมถึงประเทศที่มีรายงานการพบเชื้อ Cmm เช่นประเทศเกาหลี*, ชิลี*, เนเธอร์แลนด์*,เปรู*, ฝรั่งเศส*, อเมริกา*, อิสราเอล*,อินโดนีเซีย*, อินเดีย*, จีน*, เม็กซิโก*, ญี่ปุ่น,*แอฟริกาใต้*(ตารางที่ 1)

มีการแจ้งจากประเทศฝรั่งเศสว่ามีการตรวจพบเชื้อนี้จากเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากประเทศไทย และ การตรวจพบหรือระบาดจากประเทศไซปรัส สเปน อิตาลี ออสเตรีย และอิหร่าน

การตรวจวินิจฉัยเชื้อ Cmm ในห้องปฏิบัติการและการปลูกทดสอบในโรงเรือน

ผลการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าในเดือน มกราคม 2557 17ครั้ง 20 ตัวอย่าง จาก 9 ประเทศ ได้แก่ ประเทศเปรู เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส อินเดีย จีน แอฟริกาใต้ ลาว สหรัฐอเมริกาและฟิลิปปินส์ โดยจากการตรวจเมล็ดนำเข้าโดยทำ Ddilution Plate method และปลูกแล้วเก็บตัวอย่างที่น่าสงสัยมาตรวจสอบ ผลยังไม่พบ Cmm ติดมากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า

ผลการสุ่มตรวจสอบจากแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า 4 บริษัท รวม 10 ตัวอย่าง ผลการตรวจไม่พบเชื้อ Cmm สาเหตุโรค

3. การพัฒนาเทคนิควิธีการตรวจสอบเชื้อ Cmm ทั้งในตัวอย่างพืชและเมล็ดพันธุ์

ได้ดำเนินการสืบค้นข้อมูลเทคนิควิธีการตรวจสอบเชื้อ Cmm ที่มีรายงานในต่างประเทศ พบว่ามีวิธีการตรวจสอบที่จัดทำเป็นมาตรฐานแล้วเป็นที่ยอมรับในระดับสากลในเบื้องต้นนี้ เช่น ตามวิธีการของ EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization, PM7/42 และ ISTA (International Seed Association)อย่างไรก็ตามในปีงบประมาณ 2556 นี้ได้ดำเนินการตรวจสอบด้วยชุดตรวจสอบสำเร็จรูปที่นำเข้าจากต่างประเทศ และอยู่ระหว่างดำเนินการขออนุญาตนำเข้าเชื้อ Cmm สำหรับใช้อ้างอิงในการตรวจสอบต่อไป

4. การสำรวจและเฝ้าระวังตามมาตราฐาน ISPMs (International Standard for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 6 (Guidelines for Surveillance) ในแปลงปลูกมะเขือเทศและแปลงที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อCmm

ผลการสำรวจเชื้อ Cmm ในแปลงปลูกมะเขือเทศในเขตภาคเหนือและภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ดำเนินการสำรวจระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 ในเขตภาคเหนือ จังหวัดเชียงราย ลำพูน และ ลำปาง ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัด สกลนคร ขอนแก่น และกาฬสินธุ์ ว่ามีโรคแคงเกอร์จากเชื้อ Cmm หรือไม่ โดยทำการสำรวจทั้งหมดจำนวน 215 แปลง พบว่าไม่ปรากฏแคงเกอร์จากเชื้อ Cmm ในทุกแปลงที่ทำการสำรวจ แต่พบการระบาดของโรคเหี่ยวเขียวสาเหตุจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* และโรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อ*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*

5. ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเกิดจากมีการตรวจพบศัตรูพืชที่ประเทศไทยประกาศเป็นศัตรูพืชกักกันกับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ประเทศไทยส่งออกไปสหภาพยุโรป พื้นที่ PRA เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการปลูกมะเขือเทศ ปัจจุบันสามารถปลูกได้ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ เพื่อใช้ในครัวเรือน อุตสาหกรม หรือผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อส่งออกยังต่างประเทศ ดังนั้น พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช คือ “ประเทศไทย” ที่เชื้อแบคทีเรีย Cmm อาจจะติดเข้ามากับเส้นทาง (Pathway) คือ เมล็ดมะเขือเทศซึ่งประเทศไทยยังไม่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงเชื้อแบคทีเรีย Cmm กับเมล็ดมะเขือเทศมาก่อน

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization)

รวบรวมข้อมูลมะเขือเทศ เช่น อนุกรมวิธาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แหล่งปลูกมะเขือเทศ การเก็บเกี่ยว ข้อมูลการนำเข้า (ตารางที่1) และการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย Cmm จากเมล็ดมะเขือเทศที่นำเข้าในเดือนมกราคม 2557 จาก 17 ประเทศ รวม 20 ตัวอย่าง ไม่พบเชื้อแบคทีเรีย Cmm ติดมา และรวบรวมข้อมูลของเชื้อแบคทีเรีย ได้ข้อมูลลักษณะทางอนุกรมวิธาน ชื่อสามัญ พืชอาศัย การเกิดโรค การเข้าทำลาย การตรวจสอบ ความเสียหาย วิธีการตรวจสอบ การถ่ายทอดโรค มาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ รายงานประเทศที่มีการพบเชื้อ รวมถึงสภาพภูมิอากาศในแหล่งปลูกมะเขือเทศของประเทศไทย (ตารางที่ 2) นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 1 โดยจุดเริ่มต้น (Initiation) เป็นผลมาจากการที่สหภาพยุโรปแจ้งให้ทราบว่ามีการตรวจพบเชื้อ Cmm

จากเมล็ดมะเขือเทศที่ส่งออกจากประเทศไทย โดยที่ประเทศไทยได้มีการประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดให้เชื้อ Cmm เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย โดยพื้นที่ PRA คือประเทศไทยทั้งประเทศเนื่องจากประเทศไทยมีการปลูกมะเขือเทศได้ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ ซึ่งเชื้อ Cmm มีข้อมูลว่าเป็นโรคที่สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้ โดยที่กรณีการนำเข้ามะเขือเทศทำให้มะเขือเทศเป็นเส้นทางศัตรูพืชที่สำคัญ และประเทศไทยยังไม่เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงเชื้อ Cmm มาก่อน และการประเมินศักยภาพในการปรับตัวของเชื้อในสภาพภูมิ อากาศประเทศไทย พบว่าเชื้อสามารถปรับตัวอยู่ในประเทศไทยได้ซึ่งจะต่อด้วยการประเมินความเสี่ยงในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ได้ข้อมูลมะเขือเทศเช่น อนุกรมวิธาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แหล่งปลูกมะเขือเทศ การเก็บเกี่ยว ข้อมูลการนำเข้า (ตารางที่ 1) และข้อมูลของเชื้อแบคทีเรีย Cmm เช่น ข้อมูลลักษณะทางอนุกรมวิธาน ชื่อสามัญ พืชอาศัย การเกิดโรค การเข้าทำลาย การตรวจสอบ ความเสียหาย วิธีการตรวจสอบ การถ่ายทอดโรค มาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ รายงานประเทศที่มีการพบเชื้อจากเอกสารวิชาการ เว็บไซท์ต่างๆ รวบรวมสภาพภูมิอากาศในแหล่งปลูกมะเขือเทศของประเทศไทย (ตารางที่ 2 และ 3) และผลการเก็บตัวอย่างเมล็ดมะเขือเทศนำเข้าเพื่อตรวจหาเชื้อ Cmm ในห้องปฏิบัติการ จาก 17 ครั้ง 9 ประเทศ รวม 20 ตัวอย่างและผลการสุ่มตรวจสอบจากแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า 4 บริษัท รวม 10 ตัวอย่าง ไม่พบเชื้อแบคทีเรีย Cmm ติดมา และได้ดำเนินการสำรวจแปลงปลูกมะเขือเทศภายหลังการนำเข้าระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 ในเขตภาคเหนือ จังหวัดเชียงราย ลำพูน และ ลำปาง ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัด สกลนคร ขอนแก่น และกาฬสินธุ์ ว่ามีโรคเหี่ยวจากเชื้อ Cmm หรือไม่ โดยทำการสำรวจทั้งหมดจำนวน 215แปลง พบว่าไม่ปรากฏโรคเหี่ยวจากเชื้อ Cmm ในทุกแปลงที่ทำการสำรวจ แต่พบการระบาดของโรคเหี่ยวเขียวและใบจุด สาเหตุเกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* และ *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* นำข้อมูลมาเข้ากระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 1 โดยจุดเริ่มต้น (Initiation) ที่เป็นผลมาจากการที่สหภาพยุโรปแจ้งให้ทราบว่ามีการตรวจพบเชื้อ Cmm จากเมล็ดมะเขือเทศที่ส่งออกจากประเทศไทย ในขณะที่ประเทศไทยได้มีการประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดให้เชื้อ Cmm เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยอย่างไรก็ตามควรหาข้อมูลของมะเขือเทศและเชื้อ Cmm เพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการประเมินได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการต่อไปและควรเก็บตัวอย่างมะเขือเทศในโรงเรือนบริษัทที่นำเข้าเมล็ดมะเขือเทศจากแหล่งที่มีโรคระบาด และติดตามการตรวจสอบโรคในแปลงปลูกมะเขือเทศภายในประเทศไทยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคของผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 198 น.

สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย. 2556. ข้อมูลสถิติ. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล: http://www.thasta.com (10 มีนาคม 2556).

Aprizalzainal, Aswaldianwar, Ujangkhairul and Sudarsono. 2008. Distribution of *Clavibacter michiganensis* subsp. *nichiganensis* in Various Tomato Production Centers in Sumatra and Java. Microbiology. 2: 63–68.

Bradbury, J.F. 1986. Guide to plant pathogenic bacteria. CAB International, Wallingford, UK.

Bruyne, E. de, R. Vantomme and J. de Ley. 1987. Enzymatic features and SDS gel electrophoretic protein patterns of *Corynebacterium michiganense*. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent. 52: 1095-1100.

Burokiene, D. 2006. Early detection of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in tomato seedlings. Agronomy Research. 4: 151-154.

CAB International. 2007. Crop Protection Compendium [CD]. CAB International, Wallingford, U.K.

CAB International. 2012. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK. (Online). Available: http;//www.cabi.org/cpc/ (May11, 2012)

CABI (CAB International). 2014 *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* . (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid= 15338&loadmodule=datasheet&-page=868&site=161 (21 Feb, 2014).

Chang, R.J., S.M. Ries and J.K. Pataky. 1991. Dissemination of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* by practices used to produce tomato transplants. Phytopathology. 81:1276-1281.

Chang, R.J., S.M. Ries and J.K. Pataky. 1992. Effects of temperature, plant age, inoculum concentration, and cultivar on the incubation period and severity of bacterial canker of tomato. Plant Disease. 76: 1150-1155.

Denis, P. 1994. Diseases of vegetable crops. Department of Primary Industries. Australia 164 pp.

Dhanvantari, B.N. 1993. Seed-borne infection in tomato bacterial canker. pp. 33-36. *In* Proceedings of the 9th Annual Tomato Disease Workshop.

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). n.d. Data Sheets on Quarantine Pests; *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Prepared by CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003.

FAO. 2004. Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks Pest risk Analysis for Quarantine Pests. ISPM No. 11, Rome.

FAO. 2006. Glossary of Phytosanitary Terms (2009). ISPM No. 11, FAO, Rome.

Fatmi, M. and N.W. Schaad. 1988. Semi selective agar medium for isolation of *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense* from tomato seed. Phytopathology. 78: 121-126.

Gitaitis, R.D. and R.W. Beaver. 1990. Characterization of fatty acid methyl ester content of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Phytopathology. 80: 318-321.

Gitaitis, R.D., R.W. Beaver and A.E. Voloudakis. 1991. Detection of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in symptomless tomato transplants. Plant Disease. 75: 834-838.

Gleason, M.L., R.D. Gitaitis and M.D. Ricker. 1993. Recent progress in understanding and controlling bacterial canker of tomato in eastern North America. Plant Disease. 77: 1069-1076.

Lelliott, R.A. and D.E. Stead. 1987. Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants.Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK.

Miller, S. A., and M. L. Ivey. 2005. Hot water and chlorine treatment of vegetable seeds to eradicate bacterial plant pathogens. The Ohio State University Extension. HYG-3085-05.

Minister of Agriculture and Rural Development. 2005.The list of plant quarantine pest of socialist republic of Vietnam. (Online). Available. http://pflanzengesundheit.jki.b-und.de/dokumente/upload/6d45d_vn3-qso.pdf (24 Feb, 2014).

Ministry for Primary Industries. n.d. China General Requirements. (Online). Available. http://www.biosecurity.govt.nz/regs/exports/plants/icpr/cn (28 Feb, 2014).

Miura, L., R. da S. Romeiro and J.C. Gomes. 1986. Production, purification and biological activity of an exotoxin produced in vitroby *Corynebacterium michiganense* pv. *michiganense*. Fitopatologia Brasileira. 11: 789-794.

Myung, L.S. and D.G. Kim. 2008. First Report of Bacterial Canker of Tomato Caused by *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* in Korea. Korea. Plant Dis. 92: 1472.

NPPO (National Plant Protection Organization). 2013. NAPPO Regional Standard for Phytosanitary Measures (RSPM); RSPM 36 Phytosanitary Guidelines for the Movement of Seed. Ottawa, Canada.

Poysa, V. 1993. Evaluation of tomato breeding lines resistant to bacterial canker. Canadian Journal of Plant Pathology. 15: 301-304.

Radwan, F., A. von Tiedemann, B. Koopmann, M. Abu-Ghorrah and K. Rudolph. 2011. Occurrence of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis,* the causal agent of bacterial canker of tomato, in Syria. Phytopathol. Mediterr. 49: 172–178.

Rat, B., J. Poissonnier, M.J. Goisque and A. Burgaud. 1991. Le point sur le chancre bactérien. Fruit et Légumes. 86: 38-40.

Shirakawa, T. and T. Sasaki. 1988. A selective medium for isolation of *Corynebacterium michiganense* pv. *michiganense*, the pathogen of tomato bacterial canker disease. Annals of the Phytopathological Society of Japan. 54: 540-543.

Stamova, L. and V. Sotirova. 1987. Reaction of different crops to artificial inoculation with *Corynebacterium michiganense*. Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz. 23: 211-216.

Strider, D.L. 1969. Bacterial canker of tomato caused by *Corynebacterium michiganense*: a literature review and bibliography. Technical Bulletin North Carolina Agricultural Experiment Station, No. 193.

Thompson, E., J.V. Leary and W.W.C. Chun. 1989. Specific detection of *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense* by homologous DNA probe. Phytopathology. 79: 311-314.

ภาคผนวก 1

ตารางที่ 1 แหล่งปลูกมะเขือเทศที่นำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ

บริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์	แหล่งกำเนิด	แหล่งปลูก
บริษัทเมล็ดพันธุ์ ก	เกาหลี*, ชิลี*, เนเธอแลนด์*,เปรู*, ฝรั่งเศส*, อเมริกา*, จีน*, อิสราเอล*,อินโดนีเซีย*, อินเดีย*, เม็กซิโก*	ขอนแก่น, กาฬสินธ์, สกลนคร, ลำปาง, ลำพูน, น่าน, เชียงราย
บริษัทเมล็ดพันธุ์ ข	อเมริกา*, จีน*, อิสราเอล*, อินเดีย*	ขอนแก่น
บริษัทเมล็ดพันธุ์ ค	ฝรั่งเศส*, ญี่ปุ่น,* อเมริกา*, จีน*, อินเดีย*, แอฟริกาใต้*	ขอนแก่น
บริษัทเมล็ดพันธุ์ ง	จีน*, อินเดีย*, ญี่ปุ่น*	ขอนแก่น, สกลนคร

*ประเทศที่มีรายงานการตรวจพบเชื้อ CMM จากฐานข้อมูล CABI (2014)

ที่มา: โดยได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจาก กลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ภาคผนวก 2

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ย ณ แหล่งปลูกมะเขือเทศในประเทศไทย พ.ศ.2553

สถานี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (mm)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)
เชียงราย	152.07	25.41
ขอนแก่น	102.51	27.69
ลำพูน	82.20	27.53
ลำปาง	112.93	27.10
น่าน	121.40	27.18
สกลนคร	120.83	26.98
สถานีพืชไร่สกลนคร	134.89	26.29

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ย ณ แหล่งปลูกมะเขือเทศในประเทศไทย พ.ศ.2554

สถานี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (mm)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)
เชียงราย	170.22	24.47
ขอนแก่น	114.76	26.17
ลำพูน	142.23	25.53
ลำปาง	155.21	25.81
น่าน	162.88	25.73
สกลนคร	157.72	25.52
สถานีพืชไร่สกลนคร	173.45	24.93

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยาปี 2554-2555

การควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี
Biological Control of Spider Mites on Cassava

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

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการทดสอบการใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังชนิดต่างๆ ในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยทำการปล่อยไรตัวห้ำ จำนวน 5 ครั้ง และพ่นสารฆ่าไร 4 ครั้ง บันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนไรศัตรูมันสำปะหลังทุกชนิด และไรและแมลงศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งแมงมุม ในแปลงทดลองทุกสัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่าการระบาดของไรศัตรูมันสำปะหลังในแปลงทดลองมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการระบาดของไรในปีที่ผ่านมา พบประชากรไรสูงในช่วงสั้น ๆ ระหว่างเดือนเมษายน - พฤษภาคม การจัดการป้องกันกำจัดไรโดยชีววิธีเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการพ่นสารและแปลงควบคุม จึงเห็นผลไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าแปลงที่ปล่อยไรตัวห้ำพบว่ามีไรศัตรูมันสำปะหลังน้อยกว่าแปลงพ่นสารฆ่าไร และแปลงควบคุม งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบเบื้องต้น จากปัญหาที่พบจะดำเนินแก้ไข และจะดำเนินการการทดลองซ้ำในปี 2557

รหัสการทดลอง 01-07-54-03-01-05-02-55

คำนำ

ไร จัดเป็นศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของมันสำปะหลัง ไรดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ทำให้ใบสูญเสียคลอโรฟิลล์ ชนิดที่พบมากในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังแถบภาคตะวันออก และภาคกลาง คือ ไรแดงหม่อน หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ไรแดงมันสำปะหลัง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Tetranychus truncatus* Ehara ไรชนิดนี้ดูดกินอยู่ใต้ใบ ทำลายใบแก่และใบเพสลาด หากระบาดรุนแรงจะเคลื่อนย้ายไปดูดกินบนยอดอ่อน สร้างเส้นใยปกคลุมใบและลำต้น เมื่อไรเริ่มลงทำลาย จะเห็นเป็นจุดประด่างเหลืองบนผิวด้านบนของใบ ถ้าทำลายรุนแรงทำให้ใบไหม้ขาดพรุนตรงกลางใบ ใบหลู่ลงและเหี่ยวแห้ง นอกจากนั้นพบไรอีก 2 ชนิดที่เป็นศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ ไรแมงมุมคันซาวา; *T. kanzawai* Kishida และไรแมงมุมไบฮาเรนซิส; *Oligonychus biharensis* Hirst ระบาดรุนแรงบางท้องที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ในอดีตพบว่าไรแดงระบาดในมันสำปะหลังเป็นครั้งคราว หากเกษตรกรพ่นสารป้องกันไรได้ทันในขณะที่ต้นมันสำปะหลังมีขนาดเล็ก สามารถยับยั้งการระบาดของไรได้

ในปัจจุบัน มันสำปะหลังเป็นพืชพลังงานที่มีการส่งเสริมให้มีการขยายพื้นที่ปลูก อีกทั้งราคาผลผลิตสูงขึ้น เพื่อรักษาคุณภาพของผลผลิต จึงพบว่าเกษตรกรมีการพ่นสารป้องกันศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ มากเพิ่มขึ้น เป็นที่น่าสังเกตว่าช่วง 2-3 ปี ที่ผ่านมา พบว่ามันสำปะหลังมีศัตรูชนิดต่าง ๆ เช่น เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว รวมทั้งไรแดง ระบาดรุนแรงมากขึ้นอย่างที่ไม่เคยพบมาก่อน การใช้สารฆ่าแมลงแบบ broad-spectrum หรือใช้สารเคมีที่ซ้ำซาก ไม่มีการสลับกลุ่มสาร หรือใช้สารมากจนเกินความจำเป็น ล้วนก่อให้แมลง-ไร สร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงพบสถานการณ์การระบาดของแมลง-ไร มากเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จนให้เป็นปัญหาหนึ่งที่จัดว่าเป็นวาระแห่งชาติ ทั้งนี้สาเหตุอาจเนื่องมาจากมีการใช้สารเคมีในการปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลกระทบเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ ส่งผลให้ศัตรูธรรมชาติส่วนหนึ่งตายลงหรือหลบหนีไป ไม่สามารถอาศัยอยู่ในแปลงมันสำปะหลังได้อีกต่อไป ทำให้เสียสมดุลย์ระหว่างศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ ศัตรูพืชจึงเพิ่มประชากรมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เกินกว่าที่ศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่ในแปลงปลูกจะควบคุมให้แมลง-ไรศัตรูพืชอยู่ในปริมาณต่ำที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจต่อต้นมันสำปะหลังได้ การระบาดอย่างรุนแรงมากของแมลงศัตรูมันสำปะหลังชนิดต่าง ๆ รวมทั้งไรศัตรูมันสำปะหลัง ทั้ง 3 ชนิดจึงเกิดขึ้น

จากการสำรวจแปลงปลูกมันสำปะหลังที่ไม่พ่นสารเคมี พบว่าเป็นแหล่งที่มีตัวห้ำศัตรูธรรมชาติของไรแดงมันสำปะหลังชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่มากมาย ได้แก่ ไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* และด้วงตัวห้ำ *Stethorus* spp. จึงมีความเป็นไปว่า หากมีการอนุรักษ์ตัวห้ำเหล่านี้ไว้ให้ได้มากในแปลงปลูก โดยใช้วิธีการปล่อยไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ซึ่งสามารถเพาะเลี้ยงได้ง่าย สามารถใช้ควบคุมไรศัตรูสตรอเบอรี่และไรศัตรูกุหลาบประสบความสำเร็จมาแล้ว หรือให้มีการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำศัตรูธรรมชาติที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งของไรแดงมันสำปะหลังไว้ในแปลงปลูกมันสำปะหลังไว้ให้ได้มากที่สุด จะเป็นวิธีการควบคุมโดยชีววิธีที่ไม่จำเป็นต้องพ่นสารฆ่าไร แต่เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลการเพาะเลี้ยงและวิธีการใช้ด้วงตัวห้ำ *Stethorus* spp. ในแปลงปลูกพืชมาก่อน จากการสืบค้นข้อมูลในต่างประเทศ พบว่า มักไม่นิยมใช้วิธีการผลิตด้วงตัวห้ำให้เป็นปริมาณมากเพื่อนำไปปล่อยในแปลงปลูก เนื่องจากการเพาะเลี้ยงด้วงใช้เวลายาวนาน ผลิตได้ยาก จึงมีแนวคิดว่า ควรมีการศึกษาหาวิธีการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำไว้ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง เช่น แนะนำให้เกษตรกรรู้จักด้วงตัวห้ำที่มีประโยชน์ และแนะนำชนิดสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง (เช่น เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว) ที่ปลอดภัย

ต่อด้วงตัวห้ำ และวิธีการขยายปริมาณประชากรด้วงตัวห้ำจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งโดยวิธีเขตกรรม ซึ่งวิธีการดังกล่าว เป็นวิธีการที่ด้วงตัวห้ำสามารถจะเพิ่มประชากรในแปลงปลูกมันสำปะหลังได้

จากผลการทดลองในปี 2555-2556 ได้ประสิทธิภาพการใช้ไรตัวห้ำในการควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในระดับเรือนทดลอง และขณะนี้กำลังนำไปขยายผลทดสอบในแปลงปลูกมันสำปะหลังสภาพไร่ขนาดใหญ่ ในการทดลองปี 2557 เป็นการวิจัยวิธีการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ เพื่อให้ควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังได้อย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* ด้วงตัวห้ำ *Stethorus* spp.
2. ไรศัตรูมันสำปะหลัง; *T. truncatus*, *T. hydrangeae* และ ไร *O. biharensis*
3. ถาดพลาสติกเลี้ยงไร ขนาด 27x45x3 ซม.
4. ชั้นเลี้ยงไรติดตั้งไฟฟลูออเรสเซนต์ ความเข้มแสง 40 lux
5. เมล็ดพันธุ์ถั่ว สำหรับเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ
6. อุปกรณ์การปลูกต้นถั่ว เช่น กระถาง ดินผสม ปุ๋ย 16-16-16
7. กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope แว่นขยายขนาด 10 เท่าขึ้นไป
8. ห้องปฏิบัติการควบคุมอุณหภูมิ (27-28 องศาเซนเซียส)
9. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
10. โรงเรือนด้านข้างเป็นตาข่ายตาถี่ หลังคาคลุมพลาสติก สำหรับเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ
11. โรงเรือนทดลอง
12. แปลงปลูกมันสำปะหลัง

ขั้นตอนที่ 1. การทดสอบการใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังชนิดต่างๆ ในสภาพโรงเรือนทดลอง (ปี 2555)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

วิธีการ ปลูกมันสำปะหลังในกระถางขนาด 8 นิ้ว จำนวน 100 ต้น ในเรือนทดลอง หล่อน้ำทุกกระถางเพื่อกันการเคลื่อนย้ายของไร เมื่อต้นมันอายุ 45 วัน จึงทำการระบาดเทียม โดยนำไรแดงมันสำปะหลัง, *Tetranychus truncatus* ปล่อยบนใบมันสำปะหลังให้ลงทำลายอย่างสม่ำเสมอจำนวน 200 ตัวต่อต้น จัดต้นมันสำปะหลังออกเป็น 20 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ต้น (ซ้ำ) หลังจากนั้น 2 สัปดาห์จึงปล่อยไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* ลงบนต้นมันสำปะหลัง 80 ตัวต่อต้น จำนวน 10 กลุ่ม ส่วนอีก 10 กลุ่มไม่ปล่อยไรตัวห้ำ บันทึกผลจำนวนไรแดงบนต้นมันสำปะหลัง ก่อนปล่อยไรตัวห้ำ และหลังปล่อยไรตัวห้ำ 7, 14, 21 และ 28 วัน ทำการทดลอง 2 ครั้ง

การบันทึกข้อมูล

- นับจำนวนประชากรไรศัตรูมันสำปะหลัง และไรตัวห้ำใต้กล้องจุลทรรศน์ ก่อนปล่อยและหลังปล่อยไรตัวห้ำทุกสัปดาห์ โดยการสุ่มจากใบมันสำปะหลัง 1 ใบต่อต้น
- วิเคราะห์ผลการควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยการใช้ไรตัวห้ำตามวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม
-

ขั้นตอนที่ 2. การใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในสภาพแปลงปลูก (ปี 2556)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การเตรียมแปลงปลูกมันสำปะหลัง และการจัดวางแผนการทดลอง

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 จำนวน 1600-2000 ต้นต่อไร่ ระยะปลูก 0.5x1.0 เมตร มีวิธีปลูกและดูแลตามวิธีการของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร แปลงย่อยมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 ตารางเมตร

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 ซ้ำ (แปลงย่อย) มีกรรมวิธีการควบคุมมันสำปะหลัง 3 วิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยไรตัวห้ำ จำนวน 2, 5, 10 หรือ 20 ตัวต่อต้น (ตามผลการทดลองของขั้นตอนที่ 1) ทุก 2-3 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารฆ่าไร pyridaben 20% WP (แซนไมท์) อัตรา 15 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อไรแดงมันสำปะหลังระบาด พ่นซ้ำตามช่วงการระบาดของไรแดง

กรรมวิธีที่ 3 ไม่มีการควบคุม (control)

2. การเตรียมไรตัวห้ำไปปล่อยในแปลงปลูก

เลี้ยงขยายไรตัวห้ำ โดยมีเป้าหมายผลิตไรตัวห้ำให้ได้ประมาณ 7,000 - 17,000 ตัว ในทุก ๆ 1 - 2 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อที่ได้ไรตัวห้ำไปปล่อยบนต้นมันสำปะหลังจำนวน 2 - 20 ตัวต่อต้น (ขึ้นอยู่กับผลการทดลองขั้นตอนที่ 1) เพื่อประเมินจำนวนไรตัวห้ำที่ผลิตได้ทั้งหมดในแต่ละครั้ง ก่อนนำไรตัวห้ำไปปล่อย จะเก็บสุ่มนับจำนวนไรตัวห้ำประมาณ 10-15 % ของไรตัวทั้งหมด จากนั้นแบ่งไรตัวห้ำออกเป็น 7 ส่วนเท่าๆ กัน บรรจุลงในถุงหรือกระบอกกระดาษ ปิดฝาให้แน่นแล้วใส่ในถังเก็บความเย็นเตรียมนำไปปล่อยในแปลงย่อยทั้ง 7 ซ้ำ ของกรรมวิธีที่ 1

3. ปฏิบัติการทดลองวิธีการควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในแปลงปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีการปล่อยไรตัวห้ำเปรียบเทียบกับวิธีการพ่นสารฆ่าไร

เริ่มต้นสำรวจไรศัตรูมันสำปะหลังตั้งแต่ต้นมันสำปะหลังมีอายุประมาณ 8 สัปดาห์ จำนวนประมาณ 10% ของต้นมันทั้งหมด เมื่อพบว่ามีไรชนิดใดชนิดหนึ่งเข้าทำลายใบมันสำปะหลังเฉลี่ย 1 ตัวต่อใบ จึงเริ่มปล่อยไรตัวห้ำ ตามกรรมวิธีที่ 1 และพ่นสารฆ่าไร ตามกรรมวิธีที่ 2 ส่วนในกรรมวิธีที่ 3 (control) ไม่มีการป้องกันกำจัดไรศัตรูมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นแปลงเปรียบเทียบ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลจำนวนไรศัตรูมันสำปะหลังและไรตัวห้ำทุกกรรมวิธี ทำโดยสุ่มเก็บใบมันสำปะหลังจำนวน 10 ใบต่อซ้ำ นำใส่ถุงพลาสติก ใส่ถังเก็บความเย็น นำมานับจำนวนไรใต้กล้องจุลทรรศน์ เริ่มสุ่มนับก่อนการปล่อยไรตัวห้ำและพ่นสารฆ่าไรครั้งแรก และสุ่มนับต่อไปอีกทุก 1-2 สัปดาห์
- บันทึกข้อมูลผลผลิต ทำโดยสุ่มชั่งผลผลิตมันสำปะหลัง ในระยะเก็บเกี่ยว
- นำค่าเฉลี่ยของจำนวนไรศัตรูมันสำปะหลังและไรตัวห้ำ และจำนวนผลผลิตต่อแปลงย่อย ไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3. ควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในแปลงปลูกโดยการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ *Stethorus* spp.(ปี 2557) แบ่งเป็น 2 การทดลอง ได้แก่

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *Stethorus pauperculus* (Weise)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการทดสอบสารฆ่าแมลงและไรที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในมันสำปะหลัง เพื่อทราบระดับความเป็นพิษของสารฯ ที่มีต่อด้วงตัวห้ำ *S. pauperculus* จำนวน 10 ชนิด เริ่มทดลองโดยเพาะเลี้ยงด้วงตัวห้ำให้มีปริมาณมากด้วยไรแดงหม่อน, *Tetranychus truncatus* Ehara บนต้นถั่วพุ่ม จากนั้นเขี่ยด้วยตัวห้ำตัวอ่อนวัยที่ 3 ใส่กล่องพลาสติกขนาด 5x7 เซนติเมตร กล่อง (ซ้ำ) ละ 10 ตัว พ่นสารให้ถูกตัวด้วงตัวห้ำโดยตรงด้วยเครื่องพ่นมือแบบอัดลม

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี

กรรมวิธี มีดังนี้

1. omethoate 50% SL อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
3. dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
4. prothiofos 50% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. pirimiphos-methyl 50% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
6. thiamethoxam/lambda-cyhalathrin 24.7% ZC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. white oil 67% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
8. malathion 83% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
9. pyridaben 20% WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
10. amitraz 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
11. ไม่พ่นสาร

การบันทึกข้อมูล

บันทึกการตายของด้วงตัวห้ำ *S. pauperculus* ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยหลังพ่นสารให้ถูกตัวโดยตรง ตามกรรมวิธีต่าง ๆ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จัดกลุ่มความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทำให้ด้วงตัวห้ำตายตามวิธีการจัดลำดับความเป็นพิษของ ตามวิธีของ Hassan (1994) ดังนี้

ไม่มีพิษ (harmless) มีเปอร์เซ็นต์ตายน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์

มีพิษน้อย (slightly harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 30 – 79 เปอร์เซ็นต์

มีพิษปานกลาง (moderately harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 80 – 99 เปอร์เซ็นต์

มีพิษร้ายแรง (harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตายมากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบการควบคุมไรมันสำปะหลังโดยการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำในแปลงปลูก วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลอง 2 แห่ง ในจังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดระยอง แต่ละแห่งทำการทดสอบปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 มีระยะปลูก 0.5 x 1.0 เมตร จำนวน 2 แปลง แปลงละ 5 ไร่ ได้แก่ 1) แปลงมีการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ และ 2) แปลงไม่อนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ มีวิธีปลูกและให้ปุ๋ยและน้ำตามวิธีการของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเหมือนกันทั้งสองแปลง เมื่อมันสำปะหลังมีอายุประมาณ 1 เดือน จึงเริ่มปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

1. แปลงมีการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ มีวิธีการปฏิบัติ ดังนี้

- พ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลัง เช่น ไรแดง เพลี้ยแป้ง และแมลงหวี่ขาว เมื่อมีจำเป็น โดยใช้สารที่ปลอดภัยต่อด้วงตัวห้ำเท่านั้น (ผลจากการทดลองที่ 1)

- วิธีการขยายปริมาณประชากรด้วงตัวห้ำจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่ง โดยวิธีเด็ดใบมันสำปะหลังที่พบว่ามีดักแด้ด้วงตัวห้ำเป็นปริมาณมาก นำไปปล่อยบนต้นมันสำปะหลังบริเวณที่พบว่ามีการเข้าทำลายของไรแดง แต่ไม่พบด้วงตัวห้ำ

2. แปลงไม่อนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงโดยวิธีการของเกษตรกร

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนศัตรูมันสำปะหลัง เช่น ไรแดงมันสำปะหลัง เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และศัตรูธรรมชาติ เช่น ด้วงตัวห้ำ และไรตัวห้ำ ทำโดยสุ่มตรวจจากใบมันสำปะหลัง จำนวน 100 ต้นต่อแปลง สำหรับไรแดง สุ่มเก็บต้นละ 1 ใบ นำมานับจำนวนไรใต้กล้องจุลทรรศน์ ทำการบันทึกผลการทดลองทุก 2 สัปดาห์ ตั้งแต่มันสำปะหลังอายุ 1 เดือน จนเก็บเกี่ยวผลผลิต

วิเคราะห์ผลการทดลอง เปรียบเทียบข้อมูล-ไรศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติชนิดต่าง ๆ รวมทั้งผลผลิตในแปลงอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ และแปลงไม่อนุรักษ์ด้วงตัวห้ำ โดยวิธี t-test ประเมินผลการควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยการอนุรักษ์ประชากรด้วงตัวห้ำไว้ในแปลงปลูก และความคุ้มค่าของการอนุรักษ์ด้วงตัวห้ำในแปลงปลูกโดยการงดการพ่นสาร หรือเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัยต่อด้วงตัวห้ำ

สถานที่ดำเนินการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

2. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

ความก้าวหน้าผลการทดลอง

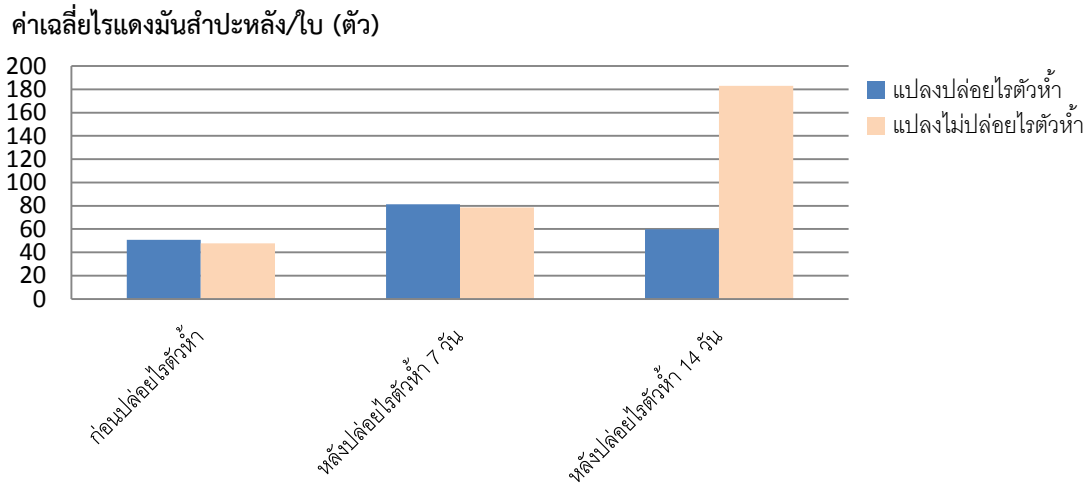
1. การทดสอบประสิทธิภาพการกินของไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* ในการกินไรแดงมันสำปะหลัง *Tetranychus truncatus* ในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลอง พบว่า ไรตัวห้ำ *A. longispinosus* มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมไรแดงมันสำปะหลังในห้องปฏิบัติการ ไรตัวห้ำเพศเมียสามารถกินไข่ไรแดงมันสำปะหลังได้เฉลี่ย 77.2 ฟอง/วัน กินตัวอ่อนไรแดงมันสำปะหลัง ได้เฉลี่ย 16 ตัว/วัน ไรตัวห้ำวางไข่ได้วันละ 3-4 ฟอง/วัน ไรตัวห้ำเพศเมียมีอายุยืนยาวประมาณ 1 เดือน

2. การทดสอบการใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังชนิดต่างๆ ในสภาพโรงเรือนทดลอง

การทดลองครั้งแรก พบว่า หลังการปล่อยไรแดงมันสำปะหลังแล้วนาน 2 สัปดาห์ ไรแดงเพิ่มประชากรมากและเข้าทำลายต้นมันสำปะหลังอย่างรุนแรง ผลพบว่าไรตัวห้ำไม่สามารถควบคุมไรแดงได้ทัน ทำให้ต้นมันสำปะหลังตาย 40-50 เปอร์เซ็นต์ จึงทำการทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 ปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1 โดยปล่อยไรตัวห้ำหลังจากปล่อยไรแดงมันสำปะหลังเพียง 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นปล่อยไรตัวห้ำเพิ่มอีก 2 ครั้ง ความก้าวหน้าผลการทดลองพบว่า การปล่อยไรตัวห้ำลงบนต้นมันสำปะหลังสามารถลดประชากรไรแดงมันสำปะหลังได้มากกว่าแปลงที่ไม่ปล่อยไรตัวห้ำ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนค่าเฉลี่ยไรแดงมันสำปะหลังบนใบมันสำปะหลังก่อนปล่อยไรตัวห้ำ และหลังปล่อย 7 และ 14 วัน ในแปลงปล่อยไรตัวห้ำ และแปลงไม่ปล่อยไรตัวห้ำ

3. การใช้ไรตัวห้ำควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในสภาพแปลงปลูก

วิธีการดำเนินงาน

1. การเตรียมไรตัวห้ำไปปล่อยในแปลงปลูก

เลี้ยงขยายไรตัวห้ำ โดยมีเป้าหมายผลิตไรตัวห้ำให้ได้ประมาณ 7,000 - 17,000 ตัว ในทุก ๆ 1 - 2 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อที่ได้ไรตัวห้ำไปปล่อยบนต้นมันสำปะหลังจำนวน 2 - 20 ตัวต่อต้น (ขึ้นอยู่กับผลการทดลองขั้นตอนที่ 1) เพื่อประเมินจำนวนไรตัวห้ำที่ผลิตได้ทั้งหมดในแต่ละครั้ง ก่อนนำไรตัวห้ำไปปล่อย จะเก็บสุ่มนับจำนวนไรตัวห้ำประมาณ 10-15 % ของไรตัวทั้งหมด จากนั้นแบ่งไรตัวห้ำออกเป็น 7 ส่วนเท่าๆ กัน บรรจุลงในถุงหรือกระบอกกระดาษ ปิดฝาให้แน่นแล้วใส่ในถังเก็บความเย็นเตรียมนำไปปล่อยในแปลงย่อยทั้ง 7 ซ้ำ ของกรรมวิธีที่ 1

2. ปฏิบัติการทดลองวิธีการควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังในแปลงปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีการปล่อยไรตัวห้ำเปรียบเทียบกับวิธีการพ่นสารฆ่าไร

เริ่มต้นสำรวจไรศัตรูมันสำปะหลังตั้งแต่ต้นมันสำปะหลังมีอายุประมาณ 8 สัปดาห์ จำนวนประมาณ 10% ของต้นมันทั้งหมด เมื่อพบว่ามีไรชนิดใดชนิดหนึ่งเข้าทำลายใบมันสำปะหลังเฉลี่ย 1 ตัวต่อใบ จึงเริ่มปล่อยไรตัวห้ำ ตามกรรมวิธีที่ 1 และพ่นสารฆ่าไร ตามกรรมวิธีที่ 2 ส่วนในกรรมวิธีที่ 3 (control) ไม่มีการป้องกันกำจัดไรศัตรูมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นแปลงเปรียบเทียบ

ปี 2555-56

ทำการทดลองในมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง จำนวน 9 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 ซ้ำ 3 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ควบคุมไรมันสำปะหลังโดยการปล่อยไรตัวห้ำ อัตราประมาณ 50,000 ตัวต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารฆ่าไร fenbutatin oxide 55% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร pyridaben 20% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 แปลงไม่ปล่อยไรตัวห้ำและไม่พ่นสารฆ่าไร (แปลงควบคุม)

ทำการปล่อยไรตัวห้ำ จำนวน 5 ครั้ง และพ่นสารฆ่าไร 4 ครั้ง บันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนไรศัตรูมันสำปะหลังทุกชนิด และไรและแมลงศัตรูธรรมชาติ รวมทั้งแมงมุม ในแปลงทดลองทุกสัปดาห์

สถานที่ดำเนินการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

ผลการทดลอง

พบว่าการระบาดของไรศัตรูมันสำปะหลังในแปลงทดลองมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการระบาดของไรในปีที่ผ่านมา พบประชากรไรสูงในช่วงสั้น ๆ ระหว่างเดือนเมษายน –พฤษภาคม 2555 การจัดการป้องกันกำจัดไรโดยชีววิธีเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการพ่นสารและแปลงควบคุม จึงเห็นผลไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าแปลงที่ปล่อยไรตัวห้ำพบว่ามีไรศัตรูมันสำปะหลังน้อยกว่าแปลงพ่นสารฆ่าไร และแปลงควบคุม

ปี 2556

เปลี่ยนพื้นที่ทำการทดสอบเป็นพื้นที่ในจังหวัดนครสวรรค์ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 จำนวน 1600-2000 ต้นต่อไร่ ระยะปลูก 0.5x1.0 เมตร มีวิธีปลูกและดูแลตามวิธีการของคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร แปลงย่อยมีขนาด 30 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 ซ้ำ (แปลงย่อย) มีกรรมวิธีการควบคุมมันสำปะหลัง 3 วิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยไรตัวห้ำ (ตามผลการทดลองในเรือนทดลอง) ทุก 3-4 สัปดาห์ตามการระบาดของไรแดงมันสำปะหลัง

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารฆ่าไร pyridaben 20% WP อัตรา 15 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อไรแดงมันสำปะหลังระบาด พ่นซ้ำตามช่วงการระบาดของไรแดง

กรรมวิธีที่ 3 ไม่มีการควบคุม (control)

สถานที่ดำเนินการทดลอง ศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

ผลการทดลองในปี 2556

เนื่องจากการระบาดของไรแดงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการตัดแต่งกิ่งต้นมันสำปะหลังและทำการทดสอบซ้ำ โดยมีการทำการระบาดเทียม ทำการเก็บข้อมูลผลการทดลองยังไม่เสร็จสิ้น จึงดำเนินงานต่อเนื่องในปีงบประมาณ 2557

การคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริกต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม
Taxonomy and Biology of *Radopholus*

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด[1/] พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ[2/]

[1/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

รายงานความก้าวหน้า

การคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริกต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* จำนวน 53 สายพันธุ์ พบว่าพริกขี้หนูสวนสายพันธุ์ 715919, 162448, 101136, 513457, 141074, 861012, 513457, 49646, 861012, 101136, พริกขี้หนู Pur, Chuan Teng1, Chuan Teng6 และพริกสายพันธุ์ Accession No. 360725 01 SD, 355822 01 SD, CA 1585, 315019 01 SD, 315008 01 SD, 290972 01 SD, 281423 01 SD, 260610 01 SD-A, 260504 01 SD, 260477 01 SD, 257171 01 SD, 257136 01 SD-A, 257136 01 SD-B, 257136 01 SD-C, 257136 01 SD-D, 257079 01 SD, 238051 01 SD, 439307 01 SD, CA 1645-A, CA 1645-B, 439357 01 SD, 441628 01 SD, 506437 01 SD, 506437 01 SD-A, 506437 01 SD-B, 508433 01 SD, CA 1646-A, CA 1608, 508440 01 SD-A, CA 1608-B, 511881 01 SD, 511881 01 SD-A, CA 1609, CA 1610, 566810 01 SD, และ 281443 01 SD ไม่มีความต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม โดยพบดัชนีการเกิดปมที่ระดับ 4-5 มีจำนวนไข่ต่อต้นระหว่าง 22,440-55,300 ฟอง/กลุ่ม (egg mass) และพบว่า 4 สายพันธุ์ ได้แก่ 257171 01 SD-A, 257171 01 SD-B, CA 1606 และ CA 1607 มีความต้านทานระดับมาก (VR, Very Resistant) มีจำนวนไข่ต่อต้นเท่ากับ 3,550 9,266 175 และ 195 ฟอง/กลุ่ม (egg mass) ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 01-30-54-01-02-02-02-54

คำนำ

พริกจัดเป็นพืชที่มีศักยภาพการผลิต เนื่องจากมีปริมาณการผลิตและมูลค่าสูง สามารถปลูกได้ในทุกภาคของประเทศ มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศ 490,000 ไร่ ผลผลิต 548,800 ตัน ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ มีการส่งออกไปต่างประเทศในลักษณะของพริกสดและแปรรูป จุดเด่นพริกของประเทศไทยคือสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและปลูกได้ทุกภาค มีฐานพันธุกรรมที่แพร่หลาย มีลักษณะจำเพาะที่เป็นเอกลักษณ์ เช่น ความเผ็ด มีกลิ่นหอม สามารถแปรรูปได้หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณพริกออกสู่ตลาดไม่ต่อเนื่องและไม่แน่นอน เป็นผลมาจากปัญหาในเรื่องราคาของผลผลิตพริก กล่าวคือในปีใดที่พริกราคาดีหรือมีราคาสูง ในปีถัดไปเกษตรกรมักจะปลูกพริกเป็นปริมาณมาก ซึ่งทำให้ราคาพริกตกต่ำ ในทางตรงกันข้ามกันหากปีใดราคาของพริกตกต่ำเกษตรกรก็จะเลิกปลูกพริกเป็นจำนวนมากในปีถัดไป ซึ่งจะหมุนเวียนเป็นวัฏจักรเช่นนี้ตลอดมา นอกจากนั้นปัญหาสำคัญของการปลูกพริกอีกประการคือ ศัตรูพืช ซึ่งมักพบการระบาดของศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ ไร โรคที่เกิดจากเชื้อรา ไวรัส แบคทีเรีย และไส้เดือนฝอย ฯลฯ การระบาดจะรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณน้ำฝน น้ำค้าง หมอก กระแสลม น้ำเพาะปลูก สภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน ชนิดของเนื้อดิน การระบายน้ำและอากาศในดิน อุณหภูมิและความชื้น ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน การปนเปื้อนของเชื้อโรคที่ติดมากับปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เมล็ดพันธุ์ รากต้นกล้า ดินเพาะปลูก เศษซากพืชเป็นโรคในแปลงปลูก และเครื่องมือเกษตรต่างๆ ฯลฯ ปัญหาศัตรูพืชเหล่านี้ส่งผลต่อผลผลิตพริกต่อพื้นที่ลดลง รวมไปถึงการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณสูง มีพิษตกค้างในผลผลิตไม่ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัยจากสารพิษ ทำให้พริกที่ผลิตได้คุณภาพไม่ตรงกับความต้องการของผู้รับซื้อหรือโรงงานแปรรูป

ในปี พ.ศ. 2549 เกิดปัญหาการระบาดของไส้เดือนฝอยสาเหตุของโรครากปมอย่างรุนแรง ในพื้นที่ปลูกพริกของจังหวัดอุบลราชธานี และศรีษะเกษ พบความเสียหายของผลผลิตและคุณภาพลดลงตั้งแต่ 50-100 เปอร์เซ็นต์ จนถึงปัจจุบันในบางพื้นที่ไม่สามารถปลูกพริกได้ เนื่องจากมีการสะสมของประชากรไส้เดือนฝอยปริมาณมากและแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วในสภาพดินร่วนปนทราย ไส้เดือนฝอยไหลไปกับน้ำและ/หรือน้ำฝน ติดไปกับเครื่องมือเกษตร โดยเฉพาะดินที่มีไส้เดือนฝอยติดไปกับล้อรถไถจากแปลงหนึ่งสู่แปลงอื่นๆ และดินที่ติดไปกับต้นกล้าพริกสู่แปลงปลูก (นุชนารถ, 2550) เมื่อทำการจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยโดยศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาด้วยพิจารณาจากริ้วรอยย่นส่วนก้น (perineal pattern) ของตัวตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถจัดจำแนกได้ 2 ชนิด (species) คือ *Meloidogyne incognita* และ *M. javanica* ซึ่งปะปนในแปลงปลูก โดยส่วนใหญ่ตรวจพบ *M. incognita* มากกว่า *M. javanica* ในอัตราส่วน 8 : 2 ของต้นพริก 1 ต้น

ลักษณะการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. เริ่มจากตัวอ่อนระยะที่ 2 หรือระยะเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยที่แพร่กระจายอยู่ในดินปลูกพืช เจาะไชเข้าสู่รากพริกบริเวณปลายราก เคลื่อนที่ต่อไปยังท่อน้ำท่ออาหารของพืชและหยุดนิ่ง จากนั้นเริ่มดูดกินน้ำเลี้ยงของพืช และมีการเจริญเติบโตด้วยวิธีการลอกคราบจากตัวอ่อนระยะที่ 2 เป็นตัวอ่อนระยะที่ 3 และระยะที่ 4 ตามลำดับ จากนั้นพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัย (adult) มีทั้งเพศผู้และเพศเมีย โดยพบว่าพริกเป็นพืชอาหารที่ดี ไส้เดือนฝอยที่เข้าทำลายรากพริกจึงมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ในสัดส่วน 4 : 1 ของจำนวนไส้เดือนฝอยที่เข้าทำลาย เพศเมียสามารถสร้างไข่ที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม (egg mass) ได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์กับเพศผู้เป็นลักษณะการขยายพันธุ์แบบ parthenogenesis

(Triantaphyllou, 1981) ซึ่ง 1 กลุ่มไข่ ประกอบด้วยไข่จำนวน 400-500 ฟอง หลังจากนั้นไข่พัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 และลอกคราบภายในไข่เป็นตัวอ่อนระยะที่ 2 ไส้เดือนฝอยระยะนี้จะออกจากไข่ลงสู่ดินและเข้าทำลายรากพืชต่อเนื่อง โดยมีวงจรชีวิตจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ถึงตัวอ่อนระยะที่ 2 อีกรุ่น ใช้เวลาเพียง 3-4 สัปดาห์เท่านั้น ดังนั้น การที่เชื้อสาเหตุแพร่พันธุ์ได้ง่ายและเพิ่มประชากรเชื้อในปริมาณมาก ความเสียหายของโรครากปมจึงมีความรุนแรง เพียงมีไส้เดือนฝอยเข้าสู่รากพริกในระยะกล้าเพียงตัวเดียว ภายในเวลาเพียง 20 วัน จะเพิ่มจำนวนประชากร 400-500 ตัว เข้าทำลายระบบรากและขยายพันธุ์ต่อเนื่องทันที เมื่อต้นพริกอายุ 3 เดือน ไส้เดือนฝอยจะมีวงจรชีวิตรวม 3 ชั่วอายุ (generation) เกิดความเสียหายต่อพืชและสูญเสียผลผลิตมากกว่า 50 % (นุชนารถ, 2550)

ลักษณะอาการของโรครากปม เมื่อถอนต้นพริกจะพบระบบรากเป็นปุ่มปม สาเหตุจากไส้เดือนฝอยดูดกินน้ำเลี้ยงของพืชบริเวณท่อน้ำ-ท่ออาหาร มีผลทำให้เซลล์ของพืชบริเวณที่ถูกทำลายแบ่งตัวผิดปกติ เกิดเป็นเซลล์ขนาดใหญ่ (giant cell) ไปปิดกั้นทางเดินน้ำและแร่ธาตุอาหารจากรากไปเลี้ยงลำต้นส่วนเหนือดิน ทำให้พริกแสดงอาการเหี่ยวเฉา ต้นแคระแกร็นและทรุดโทรมหรือแห้งตายในที่สุด (นุชนารถ, 2552)

การแพร่ระบาด ไส้เดือนฝอยสามารถแพร่ระบาดได้ดีในเนื้อดินชนิดร่วนปนทราย ไปกับระบบการให้น้ำหรือไหลไปกับน้ำฝน รวมทั้งติดไปกับดินเพาะกล้าพริกและติดไปกับเครื่องมือเกษตรต่างๆ เช่น ล้อรถไถ รองเท้าเกษตรกร และเครื่องมือเกษตรอื่นๆ (นุชนารถ, 2552)
ปัญหาดังกล่าว ก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจโดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพริกเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่กำลังประสบปัญหาในขณะนี้ และในอนาคตโรครากปมสามารถที่จะแพร่ระบาดไปยังพื้นที่อื่นๆ ถ้าไม่มีการป้องกันกำจัดอย่างถูกวิธี โดยการควบคุมโรครากปมมีหลายวิธีที่กรมวิชาการเกษตรให้คำแนะนำ ได้แก่ การเตรียมกล้าพริกในดินที่สะอาดไม่มีไส้เดือนฝอยปนเปื้อนในดิน การปลูกพืชที่ไม่ใช่พืชอาศัยของไส้เดือนฝอย เช่น ดาวเรือง ถั่วลิสง และปอเทือง สลับหมุนเวียนกับพริก การเก็บเศษซากพืชเป็นโรคเผาทำลายนอกแปลง เป็นต้น (นุชนารถ, 2552) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการป้องกันกำจัดเหล่านี้อาจใช้ได้ในบางพื้นที่หรือเกษตรกรในบางพื้นที่ไม่ยอมรับ ดังนั้น วิธีที่ดีที่สุดในป้องกันกำจัดโรคพืชคือการใช้พันธุ์ต้านทาน โดยลักษณะของพืชต้านทานไส้เดือนฝอย

Huang (1985) ได้แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ แบบ Pre-infectional resistance เกิดขึ้นเนื่องจาก 1) พืชสามารถผลิตสารเคมีบางชนิดออกมาจากราก (root exudates) ซึ่งสารเคมีดังกล่าวไปมีผลในการขับไล่ไม่ให้ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายรากพืช หรือ 2) การที่พืชบางชนิดสามารถพัฒนาตัวเองให้มีผิวราก (root surface) ที่แข็งแรงจนกระทั่งไส้เดือนฝอยไม่สามารถเข้าทำลายได้ และแบบ Post-infectional resistance เกิดขึ้นได้เนื่องจากพืชสามารถสร้างสาร phenolic compounds หรือการเกิดความไม่สมดุลในเรื่องธาตุอาหารในตัวพืช (nutritional imbalance) จนไส้เดือนฝอยไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ หรือการเกิดปฏิกิริยา hypersensitivity reaction หรือการสร้างสาร phytoalexins หรือสารจำพวก peroxidases หรือ superoxide dismutase ขึ้นในตัวพืช ตัวอย่างการเกิด hypersensitivity reaction ในมะเขือเทศพันธุ์ต้านทานพบสาร phenolic compounds สูงกว่าพันธุ์อ่อนแอ ทำให้ไส้เดือนฝอยไม่เจริญเติบโต หรือพืชสร้างสาร glyceolin (สาร phytoalexins) ทำให้เกิด necrotic cell บริเวณรอบๆ ตัวไส้เดือนฝอย

Hung and Rohde (1973) พบว่าความเข้มข้นของสาร phenolic compound “chlorogenic acid” นั้นจะสูงในมะเขือเทศพันธุ์ Nemared ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานไส้เดือนฝอยที่มียีน Mi เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ B-5 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ

Brueske (1980) พบว่า ในมะเขือเทศพันธุ์ Nematex ที่อยู่ในสภาพความต้านทานคือ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส จะมีการสร้างเอนไซม์ phenylalanine ammonia lyase ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างสาร phenolic compounds มากกว่าในมะเขือเทศพันธุ์เดียวกันแต่อยู่ในสภาพอ่อนแอคือที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส

Kaplan *et al.* (1980) พบว่าปริมาณของสาร glyceollin ซึ่งเป็นสาร phytoalexins ชนิดหนึ่งนั้นเพิ่มขึ้นในถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองพันธุ์อ่อนแอ นอกจากนี้ ยังพบว่าความเข้มข้นของสาร glyceollin นั้นจะมีปริมาณสูงขึ้นในบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร (vascular tissues) ของพืชซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่อาศัยของไส้เดือนฝอย

Bleve-Zacheo *et al.* (1982) พบว่าในมะเขือเทศพันธุ์ต้านทานต่อไส้เดือนฝอยนั้นจะเกิด necrotic cells ในบริเวณรอบๆ ตัวไส้เดือนฝอย นอกจากนี้ยังพบการเพิ่มของสาร callose ในส่วนของเซลล์ที่อยู่ติดกับ necrotic cells นั้นด้วย

Zacheo *et al.* (1982) พบว่าเมื่อไส้เดือนฝอยรากปม M. incognita เข้าทำลายมะเขือเทศพันธุ์ต้านทาน มะเขือเทศพันธุ์ดังกล่าวจะสร้าง peroxidase มากขึ้น ในขณะเดียวกันพบว่าปริมาณของสาร superoxide dismutase จะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากว่า peroxidase นั้นเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต free radicals ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความต้านทานในพืช ส่วน superoxide dismutase นั้นทำงานตรงกันข้ามคือ คือกำจัด free radicals ให้เป็น hydrogen peroxide ซึ่งจะสลายตัวไปเป็นออกซิเจนและน้ำในที่สุดด้วยเอนไซม์ catalase

Tylka (1995) รายงานว่าการปฏิบัติอย่างผสมผสานด้วยวิธีการใช้พันธุ์ต้านทานและการปลูกพืชที่ไม่ใช่พืชอาศัยของไส้เดือนฝอย สามารถป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย soybean cyst nematode ซึ่งมีแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในทุกพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วเหลืองกว่า 30 รัฐของสหรัฐอเมริกาได้ ส่งผลให้ประชากรของไส้เดือนฝอยลดลงต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ และเกษตรกรสามารถปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่อ่อนแอหรือสายพันธุ์ที่ต้องการปลูกลงไปในฤดูปลูกถัดไป

Hussey and Janssen (2001) รายงานถึงขั้นตอนสำหรับการคัดพันธุ์มะเขือเทศ ถั่วเหลือง มันฝรั่ง และพืชอื่นๆ ที่ต้านทานไส้เดือนฝอยรากปมหลายชนิด (*Meloidogyne* spp.)

Richard and Judy (2007) รายงานถึงการปรับปรุงพันธุ์พริกไทยในสหรัฐอเมริกา โดยการผสมพันธุ์ (conventional breeding) ระหว่างพันธุ์ต้านทาน Scotch Bonnet กับพันธุ์ Habanero-type ได้ผลผลิตคือพริกไทยพันธุ์ TigerPaw – NR ที่สามารถต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม M. incognita, *M. arenaria* และ *M. javanica* ได้

จรัส (2529) ได้แบ่งระดับความต้านทานของพืช ออกเป็น 4 ระดับคือ

1. Immune เป็นพืชที่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยโดยไม่แสดงอาการเป็นโรค

2. Resistance เป็นพืชที่ไม่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยได้ แต่สามารถป้องกันและจำกัดขอบเขตหรือลดการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยได้

3. Susceptible เป็นพืชที่ไม่สามารถต้านทานต่อการทำลายของไส้เดือนฝอยได้ และเป็นผลให้ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตเต็มที่

4. Tolerent เป็นพืชที่ทนต่อการทำลายของไส้เดือนฝอยโดยไม่แสดงอาการว่าเป็นโรคหรือได้รับผลเสียหาย

พืชแสดงอาการต้านทานต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม สามารถสรุปได้คือ

1. ตัวอ่อนระยะเข้าทำลายไม่สามารถเจริญเติบโตจนเป็นตัวแก่ได้
2. ตัวอ่อนเจริญเป็นตัวแก่ได้แต่ใช้เวลานานกว่าปกติ
3. บริเวณที่ตัวอ่อนเข้าทำลาย เนื้อเยื่อพืชจะตายและไส้เดือนฝอยตายตามด้วย
4. ไข่ฟักออกเป็นเพศผู้มากกว่าเพศเมีย
5. ตัวอ่อนออกจากรากในไม่ช้าหลังจากเข้ารา
6. ตัวเมียสร้างไข่ได้จำนวนน้อย/กลุ่ม หรือไม่สร้างไข่
7. ลักษณะการสร้างปมมีขนาดเล็กหรือไม่สร้างเลย
8. จำนวนตัวเมียในรากน้อย

การคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริกต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม จึงเป็นงานวิจัยที่จะเป็นองค์ความรู้ใหม่ของประเทศไทย ซึ่งเป็นแหล่งของการผลิตพริกเพื่อการบริโภคภายในประเทศและส่งออก และเรายังมีความหลากหลายของพันธุกรรมพริกอยู่มากมายหลายสายพันธุ์ที่ควรนำมาศึกษาวิจัย เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคพืช ผลของงานวิจัยที่ได้จะสามารถส่งต่อให้นักปรับปรุงพันธุ์หรือนักวิจัยด้านชีวโมเลกุล นำไปขยายผลต่อยอดเพื่อได้ยีนและ/หรือพันธุ์พริกต้านทานไส้เดือนฝอย ใช้สำหรับแก้ปัญหาโรครากปมในพริกและช่วยเพิ่มศักยภาพในการผลิตภายในประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกและประเมินเชื้อพันธุกรรมพริกของกรมวิชาการเกษตร ที่มีลักษณะต้านทาน และ/หรือทนทานต่อโรครากปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*) อย่างน้อย 50 สายพันธุ์/ปี

วิธีดำเนินการ

<u>อุปกรณ์</u>

1. เมล็ดพริกจำนวน 53 สายพันธุ์ จากสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร และศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม และพันธุ์พริกอื่นๆ
2. ไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* แยกได้จากรากพริกที่ปลูกในพื้นที่การระบาด จ.อุบลราชธานี
3. กรงกันแมลงขนาด 85x120x80 ซม.
4. โรงเรือนปลูกพืช
5. บล็อกซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. สำหรับปลูกพืชอาศัย
6. วัสดุปลูกพืช ได้แก่ ดินร่วน ดินร่วนปนทราย (ดินสีดา 50 : ดินทราย 50) และดินพีท-มอส (Pindstrup compressed peat product)
7. ภาชนะปลูก ได้แก่ ภาชนะปลูกชนิด 15 หลุม (กระถางพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 ซม. สูง 5.5 ซม.) ภาชนะปลูกชนิด 104 หลุม และกระถางดินเผาขนาเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 และ 12 นิ้ว
8. เครื่องเขย่า 300 รอบ/นาที
9. สารละลาย 0.525 % NaOCl

10. เครื่องแก้ว ได้แก่ บีกเกอร์ขนาด 50-1,000 มล. Elenmeyer flask ขนาด 250-500 มล. Petri dish ใช้สำหรับเพาะเมล็ด และจานนับจำนวนไส้เดือนฝอย

11. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (Stereo microscope) และกำลังขยายสูง (Compound microscope)

12. วัสดุอื่นๆ ในห้องปฏิบัติการ เช่น ไมโครไปเปต ขนาด 500-1,000 มล. สไลด์หลุม กระดาษกรอง และกระดาษทิชชู เป็นต้น

13. เครื่องมือสำหรับปลูกพืชและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ย และฮอร์โมน

วิธีการ

1. การเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปม (*M. incognita*) บริสุทธิ์จากกลุ่มไข่ (egg mass) 1 กลุ่ม เลือกตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอยรากปม ที่มีกลุ่มไข่สมบูรณ์จากรากของพริกที่เก็บมาจากจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นพื้นที่การระบาดของโรครากปม นำตัวเต็มวัยเพศเมียจำแนกชนิดโดยวิธีตัดริ้วรอยย่นส่วนก้น (Perineal pattern) เพื่อยืนยันชนิดของไส้เดือนฝอยรากปมเป็น M. incognita ส่วนของกลุ่มไข่ทำการเขี่ยกลุ่มไข่ให้ฟักเป็นตัวอ่อนระยะที่ 2 หรือระยะเข้าทำลายในน้ำกลั่น จากนั้นนำไปปลูกเชื้อในพืชอาศัย 3 ชนิด ได้แก่ กล้าพริกพันธุ์หัวเรืออายุ 30 วัน กล้ามะเขือเทศพันธุ์สีดาอายุ 20 วัน และถั่วเขียวผิวมันอายุ 7 วัน ที่ปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ดูแลพืชเป็นเวลา 45 วันในถั่วเขียว และ 60 วันในพริกและมะเขือเทศ ได้ระบบรากของพืชอาศัยเป็นปุ่มปมจากการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย จากนั้นแยกกลุ่มไข่ไส้เดือนฝอยจากรากของพืชอาศัยแต่ละชนิดนำมาเขย่าในสารละลาย 0.525 % NaOCl เป็นเวลา 3.5 นาที และนำไปปลูกเชื้อในพืชอาศัยทั้งสามชนิดที่ปลูกในบล็อกซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 ซม. เพื่อเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอย M. incognita ให้พอเพียงต่อการทดสอบ และ maintain เพื่อการใช้ตลอดโครงการฯ

2. การเตรียมกล้าพันธุ์พริก นำเมล็ดพริกแต่ละสายพันธุ์ (accession) เพาะในกระดาษทิชชูชุ่มน้ำเป็นเวลา 3-4 วัน เมื่อเมล็ดพริกงอก นำไปเพาะในดินพีท-มอสที่บรรจุในภาชนะชนิด 104 หลุม จำนวน 1-2 เมล็ด/หลุม นำไปตั้งวางในกรงกันแมลง (ขนาด 85x120x80 ซม.) เมื่อใบจริงงอก 1 คู่ ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 1-2 เม็ด/ต้น และใส่ปุ๋ยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนได้กล้าพริกอายุครบ 30 วัน

3. การเตรียมไข่ไส้เดือนฝอย *M. incognita* นำรากถั่วเขียวระยะที่ไส้เดือนฝอยสร้างไข่เป็นกลุ่ม (egg mass) มาเขย่าใน 0.525 % NaOCl เป็นเวลา 3.5 นาที ด้วยเครื่องเขย่า 300 รอบ/นาที กลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยจะหลุดออกจาก gelatinous matrix ที่หุ้มไข่ จากนั้นนำไข่ไปผ่านตะแกรง 2 ขนาด (400 และ 500 mesh) เพื่อแยกเศษพืชออก โดยเปิดน้ำไหลผ่าน จากนั้นเก็บไข่ไส้เดือนฝอยจากตะแกรง 500 mesh นำไปนับจำนวน 1,000 + 100 ฟอง/น้ำ 1 มิลลิลิตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยนับเฉพาะไข่ที่สมบูรณ์และมีตัวอ่อนระยะที่ 1 อยู่ภายในไข่

4. การ inoculate ไข่ไส้เดือนฝอย *M. incognita* ย้ายต้นกล้าอายุ 30 วัน ที่เตรียมจากข้อ 3.1 ของพริกแต่ละ accession ปลูกในดินชนิดร่วนปนทราย (อัตราส่วน 50 : 50) ในภาชนะชนิด 15 หลุม จำนวนต้นกล้าพริก 15-20 ต้น/accession จากนั้นทำการปลูกเชื้อไส้เดือนฝอย *M. incognita* โดยใช้ไข่ที่เตรียมจากข้อ 3 จำนวน 1,000 ฟอง/ต้น ที่บริเวณรากพืช นำพืชไปตั้งวางในกรงกันแมลง (ขนาด 85x120x80 ซม.) และดูแลพืชปลูกโดยใส่ปุ๋ย 4-5 ครั้ง จนอายุครบ 40 วันหลังปลูกเชื้อ

บันทึกผล การวัดดัชนีการเกิดปมที่ระบบราก ทำการถอนต้นพริกอายุ 70 วัน (หรือ 40 วันหลังปลูกเชื้อ) จำนวน 10 ต้น/accession ตรวจวัดดัชนีการเกิดปมที่ระบบราก/ต้น ตามวิธีของนุชนา

รถ และวราภรณ์ (2550) ดัดแปลงตามวิธีของ Hussey and Jansaen (2001) แบ่งเป็น 5 ระดับความต้านทาน (ภาพที่ 1) ดังนี้ :-

1 = มีปมเกิดขึ้นเล็กน้อย ระดับความต้านทาน Highly Resistant (HR)

2 = เกิดปมน้อยกว่า 25% ของระบบราก ระดับความต้านทาน Very Resistant (VR)

3 = เกิดปม 25-50% ของระบบราก ระดับความต้านทาน Moderately resistant (MR)

4 = เกิดปม 51-75% ของระบบราก ระดับความต้านทาน Slightly Resistanr (SR)

5 = เกิดปมมากกว่า 75% ของระบบราก ระดับความต้านทาน Susceptible (S)

ภาพที่ 1 ดัชนีการเกิดปมที่ระบบรากของพริกแบ่งเป็น 5 ระดับ

A) 1 = มีปมเกิดขึ้นเล็กน้อย

B) 2 = เกิดปมน้อยกว่า 25% ของระบบราก

C) 3 = เกิดปม 25-50% ของระบบราก

D) 4 = เกิดปม 51-75% ของระบบราก

E) 5 = เกิดปมมากกว่า 75% ของระบบราก

การนับจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยต่อต้น นำรากพริกแต่ละต้นที่ตรวจวัดดัชนีการเกิดปมของแต่ละ accession แล้ว มาเขย่าใน 0.525 % NaOCl เป็นเวลา 3.5 นาที ด้วยเครื่องเขย่า 300 รอบ/นาที เพื่อแยกไข่ออกจาก gelatinous matrix และนำไปผ่านตะแกรง 2 ขนาด (400 และ 500 mesh) เพื่อแยกเศษพืชออก โดยเปิดน้ำไหลผ่าน จากนั้นเก็บไข่ไส้เดือนฝอยจากตะแกรง 500 mesh นำไปนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ นับเฉพาะไข่ที่สมบูรณ์

<u>เวลาและสถานที่</u>

ระยะเวลา 5 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2558

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริกต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม จำนวน 53 สายพันธุ์ ตาม Screening protocol มาตรฐานเดียวกัน ผลการประเมินระดับความต้านทาน สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์พริกต้านทาน/ทนทาน จำนวน 4 สายพันธุ์ โดยวิธีการวัดดัชนีการเกิดปมที่ราก ใช้ประเมินความต้านทานตั้งแต่ระดับต้านทานสูง (Highly resistant, HR) ถึงต้านทานมาก (Very resistant, VR) หรือดัชนีการเกิดปมที่ระบบรากตั้งแต่ 0 ถึง 2.5 (0 = ไม่มีปม; 1 = มีปมเกิดขึ้นเล็กน้อย; 2 = เกิดปมน้อยกว่า 25% ของระบบราก) แสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยดัชนีการเกิดปม จำนวนไข่ต่อต้น และระดับความต้านทานของพริก จำนวน 53 สายพันธุ์ โดยคัดเลือกและประเมินความต้านทานต่อไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* สาเหตุของโรครากปม ณ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	Accessions No.	จำนวนต้นพริกที่วัดได้	ค่าเฉลี่ย		ประเมินระดับความต้านทาน[2/]
			ดัชนีการเกิดปม[1/]	จำนวนไข่/ต้น (ฟอง)	
1	715919	8	4.90	53,080	S
2	162448	10	4.88	28,820	S
3	101136	10	5.00	35,970	S
4	513457	10	5.00	40,620	S
5	141074	10	4.90	43,160	S
6	861012	6	5.00	36,240	S
7	513457	5	4.90	26,480	S
8	49646	7	5.00	46,780	S
9	861012	10	5.00	46,267	S
10	101136	10	5.00	37,580	S
11	พริกขี้หนู Pur	10	5.00	24,667	S
12	Chuan Teng1	10	5.00	27,850	S
13	Chuan Teng6	10	5.00	38,500	S
14	360725 01 SD	10	4.90	27,580	S
15	355822 01 SD	10	4.50	47,450	S
16	CA 1585	10	4.00	30,500	SR
17	CA 1607	10	1.90	195	VR
18	315019 01 SD	10	4.80	22,720	S
19	315008 01 SD	10	4.80	79,040	S
20	290972 01 SD	10	5.00	55,300	S
21	281423 01 SD	10	3.80	48,680	SR
22	260610 01 SD-A	7	5.00	33,229	S
23	260504 01 SD	10	4.60	43,740	S
24	260477 01 SD	10	3.90	47,300	SR
25	257171 01 SD	8	2.70	22,440	MR
26	257136 01 SD-A	10	4.40	52,040	S
27	257136 01 SD-B	10	3.00	24,620	MR
28	257136 01 SD-C	10	3.90	52,080	SR
29	257136 01 SD-D	3	5.00	28,860	S

ลำดับที่	Accessions No.	จำนวนต้นพริกที่วัดได้	ค่าเฉลี่ย		ประเมินระดับความต้านทาน[2/]
			ดัชนีการเกิดปม[1/]	จำนวนไข่/ต้น (ฟอง)	
30	257079 01 SD	10	5.00	46,280	S
31	238051 01 SD	10	4.70	61,280	S
32	439307 01 SD	5	4.60	32,920	S
33	CA 1645-A	5	3.75	46,400	SR
34	CA 1645-B	7	3.40	37,060	SR
35	439357 01 SD	10	3.70	31,040	SR
36	CA 1606	8	2.00	175	VR
37	441628 01 SD	10	3.90	37,280	SR
38	506437 01 SD	8	3.30	48,720	MR
39	506437 01 SD-A	9	2.80	13,740	MR
40	506437 01 SD-B	10	2.80	35,320	MR
41	508433 01 SD	10	3.80	34,760	SR
42	CA 1646-A	10	4.30	57,420	SR
43	CA 1608	10	3.70	42,860	SR
44	508440 01 SD-A	10	4.67	37,100	S
45	CA 1608-B	8	4.40	40,860	SR
46	511881 01 SD	9	2.90	40,120	MR
47	511881 01 SD-A	8	3.20	46,780	MR
48	CA 1609	8	4.80	48,900	S
49	CA 1610	10	5.00	47,680	S
50	566810 01 SD	10	4.67	51,956	S
51	281443 01 SD	10	5.00	27,140	S
52	257171 01 SD-A	10	2.40	3,500	VR
53	257171 01 SD-B	10	2.20	9,266	VR

[1/]ดัชนีการเกิดปม : 0 = ไม่มีปม; 1 = มีปมเกิดขึ้นเล็กน้อย; 2 = เกิดปมน้อยกว่า 25%; 3 = เกิดปม 25-50%; 4 = เกิดปม 51-75% และ 5 = เกิดปมมากกว่า 75% ของระบบราก

[2/]ระดับการประเมินความต้านทาน : HR (Highly resistant) = ต้านทานสูง; VR (Very resistant) = ต้านทานมาก; MR (Moderately resistant) = ต้านทานปานกลาง; SR (Slightly resistant) = ต้านทานเล็กน้อย และ S (Susceptible) = อ่อนแอ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการคัดเลือกและประเมินพันธุ์/สายพันธุ์พริกต้านทานต่อไส้เดือนฝอย *M. incognita* สาเหตุโรครากปม จำนวน 53 สายพันธุ์ พบพันธุ์พริกที่แสดงความต้านทานมาก (Very resistant, VR) ได้แก่ 257171 01 SD-A, 257171 01 SD-B, CA 1606 และ CA 1607 มีดัชนีการเกิดปมเท่ากับ 2.40 2.20 2.00 และ 1.90 มีจำนวนไข่ต่อต้นเท่ากับ 3,550 9,266 175 และ 195 ฟอง/กลุ่ม (egg mass) ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

จรัส ชื่นราม. 2529. การคัดเลือกพืชพันธุ์ต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม. เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 7 กลุ่มงานไส้เดือนฝอย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 17 หน้า.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2550. การควบคุมโรครากปมในพริก. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 4 น.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2552. โรครากปม, หน้า 9-10. ใน คู่มือโรคผัก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ วราภรณ์ ประกอบ. 2550. เทคนิคการคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริกต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม. 10น.

Bleve-Zacheo, T., G. Zacheo, M. T. Melillo, and F. Lamberti. 1982. Untrastructural aspects of the hypersensitive reaction in tomato root cells resistant to *Meloidogyne incognita*. Nematologia Mediterranea 10 :81-90.

Boerma, H.R. and R.S. Hussey. 1992. Breeding plants for resistance to nematodes. Journal of Nematology 24 : 242-252.

Brown, C.R., H. Mojtahedi, G.S. Santo and S. Austin-Phillips. 1994. Enhancing resistance to root-knot nematodes derived from wild *Solanum* species in potato germplasm, pp. 426-438. In G.W. Zehnder, M.L. Powelson, R.K. Jansson and K.V. Raman. (eds.). Advances in Potato Pest Biology and Management. APS Press, St Paul, Minnesota.

Brueske, C. H. 1980. Phenylalanine ammonia lyase activity in tomato roots infected and resistant to the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Physiological Plant Pathology 16 :409-414.

Huang, J.S. 1985. Mechanisms of resistance to root-knot nematodes, pp. 165-174. In J. Sasser and C. C. Carter (eds.). An advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. 1 Biology and Control

Hung, C.-L. and R. A. Rohde. 1973. Phenol accumulation related to resistance in tomato to infection by root-knot and lesion nematodes. Nematology 5 : 253-258.

Hussey, R.S. and G.J.W. Janseen. 2001. Root-knot nematodes : *Meloidogyne* species, pp. 43-70 In J.L. Starr, R. Cook and J. Bridge (eds.). Plant Resistance To Parasitic Nematodes. CAB Publishing, New York.

Hussey, R.S. and H.R. Boerma. 1981. A greenhouse screening procedure for root-knot nematode resistance in soybean. Crop Science 21 : 794-796.

Hussey, R.S. and K.R. Barker. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. Plant Disease Reporter 57 : 1025-1028.

Kaplan, D. T., N. T. Keen, and I. J. Thomason. 1980. Association of glyceollin with the incompatible response of roots to *Meloidogyne incognita*. Physiological Plant Pathology 16 :309-318.

Richard, L. Fery. and A.T. Judy. 2007. TigerPaw-NR, a Root-knot Nematode-resistance, Habanero-type Pepper. Hortscience 42 :1721-1722.

Roberts, P.A. and I.J. Thomason. 1989. A review of variability in four *Meloidogyne* spp. Measured by reproduction on several hosts including Lycopersicon. Agricultural Zoology Reviews 3 : 225-252.

Taylor, A.L. 1971. Introduction to research on plant nematology, an FAO guide to the study and control of plant parasitic nematodes, FAO, Rome. PL : CP/5 - rev. 1.

Triantaphyllou, A.C. 1981. Oogenesis and the chromosomes of the parthenogenetic root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. Journal of Nematology 13 : 95-104.

Tylka, G. 1995. Soybean Cyst Nematode. Iowa State University. University Extension Plant Pathology Publication. 879 pp.

Zacheo, G., T. Bleve-Zacheo, and F. Lamberti. 1982. Role of peroxidase and superoxide dismutase activity in resistant and susceptible tomato cultivars infested by *Meloidogyne incognita*. Nematologia Mediterranea 10 :75-80.

ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติเป็นปริมาณมาก

Pilot Center for Mass Production of Cassava Mealybug Parasitoid, *Anagyrus lopezi*

พัชรีวรรณ มณีสาคร[1/] อัมพร วิโนทัย[1/] รจนา ไวยเจริญ[1/] ประภัสสร เชยคำแหง[1/]
สุวัฒน์ พูลพาน[1/] วาทิน จันทร์สง่า[1/] สุพรรณี เป็งคำ[2/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

ผลการดำเนินงานในปี 2556 นี้ ได้ทำการศึกษาเทคนิคการปล่อยแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการเบียนของแตนเบียน *Anagyrus lopezi* กับจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 ที่เลี้ยงบนต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และผลฟักทอง วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2555 – สิงหาคม 2556 โดยปล่อยแตนเบียน *Anagyrus lopezi* เพศผู้และเพศเมีย จำนวน 1, 5, 10 และ 15 คู่ ในกรงที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนต้นมันสำปะหลังจำนวน 100 ตัวต่อต้น และในกรงที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูบนผลฟักทองจำนวน 100 ตัวต่อผล ผลการทดสอบพบว่า จำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศผู้ที่ได้จากการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 15 คู่ ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติคือ 40.2 และ 45 ตัว และการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 10 และ 5 คู่ ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติคือ 35.2, 34.8 และ 26.6, 35.6 ตัวตามลำดับ ส่วนการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 1 คู่ ให้ผลไม่แตกต่างเช่นเดียวกันคือ 21.4 และ 22 ตัว เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบรวมทุกกรรมวิธีพบว่าการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 15 คู่ ให้ผลผลิตจำนวนแตนเบียนสูงสุด โดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 10 และ 5 คู่ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติจากกรรมวิธีปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 5 คู่ และ 1 คู่ในมันสำปะหลัง สำหรับจำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศเมียที่ได้จากการเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูที่เลี้ยงด้วยต้นมันสำปะหลังและผลฟักทองเมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่ากรรมวิธีที่ 2 - 8 ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 30.6, 31,34.8, 24.2, 33, 33 และ 31.6 ตัวตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 คือ 20.4 ตัว และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยรวมแตนเบียนทั้งหมดที่ได้จากกรรมวิธีต่างๆ พบว่ากรรมวิธีที่ 4 และ 8 ได้จำนวนผลผลิตแตนเบียนสูงสุดคือ 75 และ 76.6 ตัว ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีที่ 3, 6 และ 7 คือ 66.2, 68.6 และ 67.8 ตัว ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 5 คือ 41.8 และ 46.2 ตัว

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-05-00-01-56

คำนำ

การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูซึ่งเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่สุดของมันสำปะหลัง ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง หัวมันที่ได้มีคุณภาพหรือมีปริมาณแป้งลดลง นอกจากนั้นยังทำให้ขาดแคลนท่อนพันธุ์สำหรับใช้ปลูกในฤดูต่อไป (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2553) ปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังยังส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมและการส่งออก ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังนำเงินตราเข้าประเทศสูงถึง 51,337 ล้านบาท ในปีการผลิต 2552 และ 33,797 ล้านบาท ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2553 ซึ่งปัญหาเพลี้ยแป้งระบาดได้ทำให้เกิดภาวะขาดแคลนวัตถุดิบป้อนโรงงานแป้งมันและผลิตภัณฑ์มันปะหลัง ทั้งตัวเกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้ใช้ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเกิดความตระหนก และไม่มั่นใจในการผลิตมันสำปะหลังของไทย ทำให้ผู้บริโภคหันไปใช้วัตถุดิบอื่นๆ ทดแทน

กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบดูแลงานวิจัยด้านพืชและแก้ปัญหาศัตรูพืช ได้มีการดำเนินงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยแป้งที่ระบาดในมันสำปะหลัง โดยการนำเข้าแตนเบียน *Anagyrus lopezi* จากสาธารณรัฐเบนิน (อัมพร และคณะ, 2553) เพื่อศึกษาทดสอบความปลอดภัยในการนำมาใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในประเทศไทย และพบว่าการใช้แตนเบียน *A. lopezi* มีความปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบในทางลบต่อสภาพการเพาะปลูก และสภาพแวดล้อมของประเทศไทย นอกจากนี้แตนเบียน *A. lopezi* ยังมีประสิทธิภาพสูงในการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู การขยายผลและเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงเป็นปริมาณมาก และนำออกปล่อยในไร่เกษตรกรให้ทันกับความต้องการ จะช่วยลดความเสียหายอันเนื่องมาจากเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง แต่การเพาะเลี้ยงแตนเบียนเป็นจำนวนมากยังคงมีปัญหาในด้านการผลิตขยายเพลี้ยแป้ง และคุณภาพของแตนเบียนที่ผลิตต้นทุนการผลิตที่สูงมาก ประมาณคู่ละ 4.50 – 3.00 บาท จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแตนเบียน *A. lopezi* เป็นปริมาณมาก โดยมีต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. โรงเรือนทดลอง
2. กล่องพลาสติกทรงกระบอก
3. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti*
4. แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Anagyrus lopezi.*
5. ต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11
6. ฟักทอง ลักษณะผิวเรียบ และเขียว
7. กรงตาข่ายสำหรับทดลองต้นมันสำปะหลัง ขนาด 0.5 x 1 x 1 เมตร
8. กรงตาข่ายสำหรับทดลองผลฟักทอง ขนาด 0.5 x 0.5 x 0.5 เมตร

ทำการศึกษาเทคนิคการปล่อยแตนเบียนเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู โดยเริ่มปลูกต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และจัดเตรียมฟักทองที่คัดเลือกแล้วว่าสามารถเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้จำนวนสูงสุด จากนั้นทดสอบหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการเบียนของแตนเบียน *A. lopezi* กับจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 ดังต่อไปนี้

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยแตนเบียน 1 คู่ ในกรงต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว
กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยแตนเบียน 5 คู่ ในกรงปลูกต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว
กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแตนเบียน 10 คู่ ในกรงปลูกต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว
กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยแตนเบียน 15 คู่ ในกรงปลูกต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว
กรรมวิธีที่ 5 ปล่อยแตนเบียน 1 คู่ ในกรงที่มีผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว
กรรมวิธีที่ 6 ปล่อยแตนเบียน 5 คู่ ในกรงที่มีผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว
กรรมวิธีที่ 7 ปล่อยแตนเบียน 10 คู่ ในกรงที่มีผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว
กรรมวิธีที่ 8 ปล่อยแตนเบียน 15 คู่ ในกรงที่มีผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 100 ตัว

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 และเตรียมผลฟักทอง ทำการเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 ให้ได้ตามจำนวนที่ต้องการทดสอบ

2) เตรียมแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ตามจำนวนที่ต้องการใช้ จากนั้นปล่อยในกรงพืชอาหารที่มีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูตามจำนวนที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธี

3) สังเกตและเปรียบเทียบลักษณะการทำลายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูในแต่ละกรรมวิธี และการพัฒนาเพิ่มจำนวนของแตนเบียนในกรงพืชทดสอบแต่ละชนิด

บันทึกผลการทดลอง

- ตรวจนับจำนวนผลผลิตแตนเบียน *Anagyrus lopezi* เพศผู้ และเพศเมีย ตั้งแต่เริ่มออกจากมัมมี่เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ทุกวันเว้นวัน เป็นเวลา 10 วัน (5 ครั้ง)
- บันทึกข้อมูลอัตราการเพิ่มจำนวนและความสัมพันธ์กันระหว่างจำนวนแตนเบียนที่ปล่อยและแตนเบียนที่เพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี

เวลาและสถานที่

- การทดลองระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 ถึงเดือนสิงหาคม 2556 ณ โรงเรือนทดลองและในห้องปฏิบัติการ ตึกสิทธิพร กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
-

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบเลี้ยงขยายปริมาณจำนวนแตนเบียน *Anagyrus lopezi* ด้วยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูที่เลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยต้นมันสำปะหลังวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางสถิติกับการเลี้ยงด้วยผลฟักทอง พบว่าจำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศผู้ที่ได้จากการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 15 คู่ ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติคือ 40.2 และ 45 ตัว และการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 10 และ 5 คู่ ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติคือ 35.2, 34.8 และ 26.6, 35.6 ตัวตามลำดับ ส่วนการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 1 คู่ ให้ผลไม่แตกต่างเช่นเดียวกันคือ 21.4 และ 22 ตัว เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบรวมทุกกรรมวิธีพบว่าการปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 15 คู่ ให้ผลผลิตจำนวนแตนเบียนสูงสุด โดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 10 และ 5 คู่ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติจากกรรมวิธีปล่อยแตนเบียนเริ่มต้น 5 คู่ และ 1 คู่ในมันสำปะหลัง

จำนวนเฉลี่ยแตนเบียนเพศเมียที่ได้จากการเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ที่เลี้ยงด้วยต้นมันสำปะหลังและผลฟักทองเมื่อเปรียบเทียบทางสถิติแล้ว พบว่ากรรมวิธีที่ 2 - 8 ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 30.6, 31, 34.8, 24.2, 33, 33 และ 31.6 ตัว ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 คือ 20.4 ตัว

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเฉลี่ยรวมแตนเบียนทั้งหมดที่ได้จากกรรมวิธีต่างๆ พบว่ากรรมวิธีที่ 4 และ 8 ได้จำนวนผลผลิตแตนเบียน *Anagyrus lopezi* สูงสุดคือ 75 และ 76.6 ตัว ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีที่ 3, 6 และ 7 คือ 66.2, 68.6 และ 67.8 ตัว ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 5 คือ 41.8 และ 46.2 ตัว

สำหรับอัตราส่วนจำนวนเพศผู้และเพศเมียของแตนเบียน *Anagyrus lopezi* พบว่าอยู่ในระดับ 1 : 0.70 - 1.15 ตัว ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราส่วนของแตนเบียนเพศเมียลดลงเมื่อปล่อยแตนเบียนเริ่มต้นในจำนวนสูงขึ้น ซึ่งอาจต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้ต่อไป

ส่วนการเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนแตนเบียน *Anagyrus lopezi* ที่ได้ พบว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของแตนเบียนที่ปล่อยเริ่มต้นจำนวนน้อย คือ 1 คู่ ในกรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีอัตราการเพิ่มขึ้นสูง 20.9 และ 23.1 เท่า ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปล่อย 5 คู่ ในกรรมวิธีที่ 2 และ 6 คือ 5.72 และ 6.86 เท่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการปล่อย 10 และ 15 คู่ ในกรรมวิธีที่ 3, 4 คือ 3.31, 2.50 และ กรรมวิธีที่ 7, 8 คือ 3.39, 2.55 เท่า ตามลำดับ

จากผลการทดสอบเห็นได้ว่าจำนวนเท่าของผลผลิตแตนเบียน *Anagyrus lopezi* ที่เพิ่มขึ้นจากการปล่อยเริ่มต้นเพียง 1 คู่ สามารถเบียนและทำลายเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจสันนิษฐานได้ถึงเรื่องของความอยู่รอดและความต้องการแพร่ขยายพันธุ์ต่อไป ในกรณีที่ปล่อยแตนเบียนเริ่มต้นจำนวนมากขึ้นการแก่งแย่งในการเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูมีสูงขึ้น เนื่องจากการจำกัดจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ในอัตราเพียง 100 ตัว เท่ากันในทุกกรรมวิธี ทำให้แตนเบียนถูกจำกัดความสามารถในการเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู โดยจากการปล่อยแตนเบียน 1, 5 ,10 และ 15 คู่ แตนเบียน *Anagyrus lopezi* สามารถเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ได้อยู่ที่ระดับ 41.8 – 46.2%, 57.2 – 68.6%, 66.2 – 67.8% และ 75 – 76.6% ตามลำดับ เนื่องจากแตนเบียน 1 ตัว สามารถเบียนและวางไข่ในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้ 1 ฟอง/เพลี้ย 1 ตัว และในหนึ่งวันสามารถเบียนและวางไข่ในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้ 15 - 20 ตัว (อัมพร, 2553)

Table 1 Comparison the averages yields of male and female of *Anagyrus lopezi* parasitism by *Phenacoccus manihoti* rearing on cassava and pumpkin.

Treatment		No. of average yields of *A. lopezi*				
(*A. lopezi*(Pairs) : *P. manihoti*)		Male	Female	Total	ratio	increase rate
T1, casava	1 : 100	21.4 d	20.4 b	41.8 d	1 : 0.95	20.9 a
T2, casava	5 : 100	26.6 cd	30.6 a	57.2 bc	1 : 1.15	5.72 bc
T3, casava	10 : 100	35.2 bc	31.0 a	66.2 ab	1 : 0.88	3.31 c
T4, casava	15 : 100	40.2 ab	34.8 a	75.0 a	1 : 0.86	2.50 c
T5, pumpkin	1 : 100	22.0 d	24.2 ab	46.2 cd	1 : 1.10	23.1 a
T6, pumpkin	5 : 100	35.6 bc	33.0 a	68.6 ab	1 : 0.93	6.86 b
T7, pumpkin	10 : 100	34.8 bc	33.0 a	67.8 ab	1 : 0.95	3.39 c
T8, pumpkin	15 : 100	45.0 a	31.6 a	76.6 a	1 : 0.70	2.55 c
CV (%)		21.2	24.69	14.6		27.7

In a column, mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการดำเนินงานในปี 2556 นี้ การศึกษาเทคนิคการปล่อยแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการเบียนของแตนเบียน *Anagyrus lopezi* กับจำนวนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 ที่เลี้ยงบนต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 เปรียบเทียบกับที่เลี้ยงบนผลฟักทอง พบว่า แตนเบียน *Anagyrus lopezi* สามารถเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูได้ไม่แตกต่างกันในพืชทั้ง 2 ชนิด โดยสามารถให้ผลผลิตแตนเบียน *Anagyrus lopezi* ในจำนวนที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งอัตราที่เหมาะสมของแตนเบียน *Anagyrus lopezi* ที่ใช้เบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู คืออัตรา 1 : 100 ให้ผลผลิตแตนเบียนเพิ่มขึ้น 20.9 – 23.1 เท่า เนื่องจากอัตราการเพิ่มจำนวนของการใช้แตนเบียนจำนวนน้อยเพิ่มสูงขึ้นกว่าการใช้แตนเบียนจำนวนมากในขณะที่จำกัดจำนวนเพลี้ยแป้งเท่ากัน ดังนั้นถ้าต้องการขยายปริมาณแตนเบียน *Anagyrus lopezi* ให้ได้เป็นปริมากและเป็นการประหยัดต้นทุน จึงควรใช้แตนเบียนพ่อแม่พันธุ์ *Anagyrus lopezi* อัตรา 1 ตัวต่อเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู 100 ตัว ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. การจัดการเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการ. สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 49 หน้า.

อัมพร วิโนทัย. 2553. แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และโครงการพัฒนาขีดความสามารถการขยายพันธุ์แตนเบียน สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง.

อัมพร วิโนทัย วัชริน แหลมคม ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ และสมลักษณ์ จูทังคะ. 2553. นำเข้าแตนเบียน *Anagyrus lopezi* (De Santis) เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังโดยชีววิธี. หน้า 23-26. *ใน*: การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 15-17 มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี.

ผลิตและพัฒนาเหยื่อโปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้

สัญญาณี ศรีคชา อัจฉรา หวังอาษา วิภาดา ปลอดครบุรี

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การใช้เหยื่อโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในชมพู่ ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช พบว่าเหยื่อโปรตีนที่มีประสิทธิภาพดีในการดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* คือ เหยื่อโปรตีนที่ใช้ Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้มากที่สุด โดยสามารถดึงดูดตัวเต็มวัยเพศเมียได้เฉลี่ย 5.33 ตัว ในขณะที่ดึงดูดตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 3 ตัวซึ่งมากกว่าเหยื่อโปรตีนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ที่สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยเพศเมียและตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 0.5 และ 0.67 ตัวตามลำดับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-06-56

คำนำ

วิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้แม้ว่าจะมีอยู่หลายวิธี แต่วิธีการที่ได้รับพิจารณาว่าเป็นวิธีการป้องกันกำจัดที่ได้ผลดีที่สุด คือการใช้เหยื่อพิษโปรตีนในการกำจัดแมลงวันผลไม้ (มนตรี, 2533; Steiner, 1952, 1954 and 1955) การศึกษาการใช้โปรตีนเป็นสารล่อแมลงวันผลไม้มีการศึกษากันมานาน เริ่มจาก Dean (1941) ศึกษาการใช้โปรตีนต่างๆ จากผงไข่ขาว, peptone, ผงยีสต์แห้ง Gow (1954) ศึกษาพวก protein hydrolysate, vitamin B, yeast hydrolysate, soy hydrolysate, lactal bumin, casein hydrolysate ผลการศึกษาพบว่า protein hydrolysate ดีที่สุด (Steiner, 1952) Protein hydrolysate เป็นส่วนประกอบของ amino acid, polypeptides และ vitamin B complex ซึ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ของ brewers' yeast หรือ dry yeast (Gow, 1954; Gupta, 1958) ได้มีการศึกษาถึงการนำสารฆ่าแมลงมาผสมกับ โปรตีนไฮโดรไลเซท Steiner (1952), มนตรีและสาทร (2537) พบว่าสารกำจัดแมลง มาลาไธออน (malathion) เป็นสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมกับโปรตีนไฮโดรไลเซท เพราะเป็นสารพวกออกฤทธิ์เร็ว ซึ่งได้ผลดี และเหมาะสมที่สุดในการติดตามผลโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการติดตามผลโดยใช้วิธี Tray Test นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีผลต่อ parasite ของแมลงวันผลไม้อีกด้วย อย่างไรก็ดี มนตรี (2537) พบว่าสารฆ่าแมลงทุกชนิดที่ออกฤทธิ์เร็วสามารถใช้ผสมกับเหยื่อล่อแมลงวันผลไม้ได้แทบทั้งสิ้น โดยไม่ทำลายความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงนั้นๆ สารฆ่าแมลงที่สามารถผสมกับเหยื่อได้ดี และมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ ได้แก่ เมทโธมิล (methomyl) โมโนโครโตฟอส (monocrotophos) ไดเมทโธเอท (dimethoate) เดลต้าเมทริน (deltamethrin) คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) ไตรคลอร์ฟอน (trichlorfon) มาลาไธออน (malathion) เอซินฟอสเอทธิล (azinphos-ethyl) คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) แต่เนื่องจากสารฆ่าแมลง โมโนโครโตฟอส และไดเมทโธเอท ไม่แนะนำให้ใช้ เนื่องจากมีอันตรายสูงและถูกยกเลิกการใช้ในประเทศไทย และมาลาไทออน 83%EC ที่แนะนำให้ใช้มีพิษสูง จึงดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิด เพื่อคัดเลือกสารที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดและเป็นอันตรายน้อยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม สำหรับผสมเหยื่อโปรตีนทดแทนสารที่มีความเป็นพิษสูงดังกล่าวข้างต้น

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ยีสต์โปรตีน กากน้ำตาล
2. กรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร
3. กระดาษกรองเบอร์ 91
4. สารฆ่าแมลง cypermethrin, dimethoate, chlorpyrifos, fenthion, trichlorfon, azinphos-methyl และ malathion 83% EC
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก กะบอกตวงสาร

วิธีการ

1. ศึกษาอัตราของส่วนประกอบที่เหมาะสมในการผลิตเหยื่อโปรตีนเพื่อดึงดูดแมลงวันผลไม้ นำ yeast protein hydrolysate มาตราฐานละลายในของเหลวในอัตราส่วนต่างๆ จากนั้นปรับ pH โดยใช้กรดเกลือ HCl และ NaOH และวัดโดยใช้เครื่อง pH meter นำไปทดสอบการดึงดูดตัวเต็มวัย

แมลงวันผลไม้ ในห้องปฏิบัติการการด้วยอุปกรณ์ทดสอบโดยเฉพาะในห้องที่ปรับระดับความเข้มแสงเท่าๆ กันทุกมุม เปรียบเทียบปริมาณแมลงวันผลไม้ที่ถูกดึงดูดเข้าในเหยื่อสูตรต่างๆ โดยตรวจนับปริมาณทั้งหมด ปริมาณตัวผู้ ตัวเมีย นำสูตรที่ให้ผลดีในการดึงดูดแมลงวันผลไม้ไปทำการตรวจวิเคราะห์หาองค์ประกอบสำคัญที่มีส่วนในการดึงดูดแมลงวันผลไม้

1.2 คัดเลือกสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมในการผสมเหยื่อโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ โดยทดสอบในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี คือ สารฆ่าแมลง cypermethrin, dimethoate, chlorpyrifos, fenthion, trichlorfon, azinphos-methyl และ malathion 83% EC (เป็นสารเปรียบเทียบ) เปรียบเทียบกับกรรมวิธีใช้น้ำเปล่า โดยผสมสารในแต่ละกรรมวิธีกับเหยื่อโปรตีน อัตรา 1:9 ทดสอบกับแมลงวันผลไม้ในกรงเลี้ยงแมลงกรงละ 50 คู่ บันทึกข้อมูลจำนวนตัวตายของแมลงวันผลไม้ นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.3 ศึกษาอัตราของสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมในการใช้ร่วมกับเหยื่อโปรตีน เพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในห้องปฏิบัติการ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธีคือ สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่คัดเลือกแล้วอัตราต่าง ๆ นำมาผสมกับเหยื่อโปรตีนทดสอบกับแมลงวันผลไม้ บันทึกข้อมูลจำนวนตัวตายของแมลงวันผลไม้ นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.4 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเพื่อป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในสภาพสวน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ พ่นเหยื่อโปรตีนผสมสารฆ่าแมลงทุก 3, 4, 5, 6 และ 7 วัน เปรียบเทียบกับการพ่นน้ำเปล่า สุ่มเก็บผลผลิตมาชั่งน้ำหนักและนับจำนวนผลที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลาย นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดสอบประสิทธิภาพการดึงดูดแมลงวันผลไม้ของเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองในห้องปฏิบัติการ

ใช้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* อายุ 10 วันหลังออกจากดักแด้ โดยไม่มีการให้โปรตีน ในอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ให้แต่น้ำตาลและน้ำ ซึ่งทำการเปลี่ยนน้ำทุก 2 วัน นำใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร กรงละ 20 คู่ จำนวน 40 กรง เทเหยื่อโปรตีนชนิดต่างๆ บนกระดาษกรองเบอร์ 91 ขนาด 3x3 เซนติเมตร แผ่นละ 1 มิลลิลิตร แล้วใช้ปากคีบ คีบชิ้นกระดาษกรองวางในกระบอกพลาสติกที่ปิดด้วยกรวยกระดาษกรองหยาบที่ตัดก้นกรวยออกเป็นรูกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร กระบอกละหนึ่งชิ้น แล้วนำไปวางไว้ในกรง ทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมง จึงนำออกจากกรง มาแช่ในช่องแข็งของตู้เย็นเพื่อทำให้แมลงสลบ แล้วนำออกมาตรวจนับ บันทึกจำนวนและเพศ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบประสิทธิภาพการดึงดูดแมลงวันผลไม้ของเหยื่อโปรตีนที่ผลิตเองในห้องปฏิบัติการ

พบว่าเหยื่อโปรตีนที่ใช้ Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้มากที่สุด โดยสามารถดึงดูดตัวเต็มวัยเพศเมียได้เฉลี่ย 5.33 ตัว ในขณะที่ดึงดูดตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 3 ตัว รองลงมาคือเหยื่อโปรตีนที่ใช้ Brewer yeast 5 กรัม ผสม กากน้ำตาล 10 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยเพศเมียและตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 4.00 และ 2.83 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการดึงดูดแมลงวันผลไม้ของเหยื่อโปรตีนสูตรต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนแมลงวันเฉลี่ย (ตัว)		
	เพศผู้	เพศเมีย	รวม
ยีสต์:กากน้ำตาล:น้ำ (5:5:10)	2.83	2.17 b	5.00 ab
ยีสต์:กากน้ำตาล:น้ำ (5:10:10)	2.83	4.00 ab	6.83 ab
ยีสต์:กากน้ำตาล:น้ำ (5:15:10)	3.00	5.33 a	8.33 a
ยีสต์:กากน้ำตาล:น้ำ (10:5:10)	2.67	3.33 ab	5.50 ab
ยีสต์:กากน้ำตาล:น้ำ (15:5:10)	1.50	1.67 b	3.17 b
CV %	70.7	66.1	58.5

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

Brewer yeast 5 กรัม ผสมกากน้ำตาล 15 กรัม สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้มากที่สุด โดยสามารถดึงดูดตัวเต็มวัยเพศเมียได้เฉลี่ย 5.33 ตัวในขณะที่ดึงดูดตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 3 ตัวซึ่งมากกว่าเหยื่อโปรตีนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ที่สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยเพศเมียและตัวเต็มวัยเพศผู้ได้เฉลี่ย 0.5 และ 0.67 ตัวตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

มนตรี จิรสุรัตน์ 2533. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยใช้เหยื่อพิษ. หน้า 1-12. *ใน* : เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 3-4 พฤษภาคม 2533 ณ ห้องประชุมหน่วยป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ 3 อ.เมือง จ. ชลบุรี.

มนตรี จิรสุรัตน์ 2536. โครงการวิจัยชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. รายงานผลการทดลองปี 2535 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

มนตรี จิรสุรัตน์ และสาทร สิริสิงห์. 2537. การใช้ยีสต์โปรตีนในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. หน้า 270-295. *ใน* : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2537 ครั้งที่ 9. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 21-24 มิถุนายน 2537 ณ โรงแรม จอมเทียนพาเลซ จ.ชลบุรี.

มนตรี จิรสุรัตน์ และ โอชาประจวบเหมาะ. 2541. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในแปลงมะม่วงเพื่อการส่งออก. กีฏและสัตววิทยา. 20(3): 201-204.

Gow, P.L. 1954. Proteinaceous bait for the Oriental Fruit Fly. J. Econ. Entomol. 47(1) : 153-60

Gupta, R.L. 1958. Preliminary trial of bait-spray for the control of fruit flies in India. Indian, Jour. Entomol. 20 : 304-6.

Steiner,L.F. 1952. Fruit fly control with poisoned-bait sprays containing protein hydrolysates. J. Econ. Entomol. 45(5) : 838-43

Steiner, L.F. 1954. Fruit fly control with poisoned-bait sprays in Hawaii. ARS. 33-3 pp 4.

Steiner, L.F. 1955. Fruit fly control with bait sprays in relation to passion fruit production. Proc. Hawaii. Ent. Soc. 15(3) : 601-7.

อนุกรมวิธานไส้เดือนฝอยสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis*

Taxonomy of *Steinernema* and *Heterorhabditis*

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
[1/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการวัดขนาดสัดส่วนและถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และพิจารณารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไส้เดือนฝอยสกุล *Steinernema* (CMs) และ *Heterorhabditis* (PRh) ที่แยกได้จาก จ.เชียงใหม่ และ จ. เพชรบุรี ตามลำดับ พบว่าไส้เดือนฝอย CMs มีขนาดเฉลี่ยของตัวอ่อนระยะที่ 3 ความยาวลำตัว (L) = 442.49 ไมครอน ความกว้างลำตัว (W) = 23.05 ไมครอน ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP) = 38.22 ไมครอน ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES) = 106.55ไมครอน และความยาวหาง (Tail) = 39.99 ไมครอน มีค่าสัดส่วน (ratio) a = 19.21, b = 4.15, c = 11.08, D% = 35.83 และ E% = 95.44 สำหรับไส้เดือนฝอย PRh พบว่า ตัวอ่อนระยะที่ 3 มีความยาวลำตัว = 572.00 ไมครอน ความกว้างลำตัว = 22.31 ไมครอน ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore = 82.09ไมครอน ความยาววัดจากหัวถึง esophagus = 117.50 ไมครอน และความยาวหาง = 90.82 ไมครอน มีค่าสัดส่วน a = 25.65, b = 4.87, c = 6.30, D% = 69.88 และ E% = 90.43 ตัวเต็มวัยเพศเมียมีลักษณะหางแบบ conoid มีค่า D% = 122 ตัวเต็มวัยเพศผู้มีลักษณะหางแบบ conoid ความยาวของอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule length) = 48 ไมครอน จากการศึกษา DNA sequencing โดยทำการสกัดดีเอ็นเอจากตัวเต็มวัยเพศเมีย *Steinernema* (KPs, CMs, UBs, *S. riobrave*) และ *Heterorhabditis* (PRh) และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของยีน 28S rDNA ในไส้เดือนฝอยแต่ละไอโซเลทด้วยปฏิกิริยา PCR โดยใช้ไพรเมอร์ 502/536 พบว่าได้ดีเอ็นเอที่สะอาดโดยทุกไอโซเลทได้ PCR product ขนาด 946 base pair (bp)

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-17-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอย (Nematode) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (invertebrate) มีลำตัวซีกซ้ายและซีกขวาเหมือนกัน (bilateria) เป็นพวกที่มีช่องลำตัวเทียม (pseudocoelomate) ลำตัวไม่เป็นข้อปล้อง (nonsegmented) มีผนังชั้นนอก (cuticle) เป็นรอยย่นยืดหยุ่นได้ (elastic cuticle) มีระบบต่างๆ ภายในลำตัวประกอบด้วยระบบขับถ่ายทางผิวหนัง (excretory system) ระบบประสาท (nervous system) ระบบทางเดินอาหาร (digestive system) ระบบสืบพันธุ์ (reproductive system) และระบบกล้ามเนื้อ (muscular system) ไม่พบระบบไหลเวียนโลหิต (circulatory system) และระบบหายใจ (respiratory system) ไส้เดือนฝอยมีรูปร่างลำตัวกลมยาวคล้ายเส้นด้าย (thread) หรือมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก (cylindrical) บางชนิดหัวแหลมท้ายแหลม (filiform) ไส้เดือนฝอยมีชื่อเรียกอื่นๆ อีก เช่น หนอนตัวกลม (roundworm) พยาธิตัวกลม (eelworm) หรือพยาธิเส้นด้าย (threadworm) แบ่งแยกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ตามลักษณะของการดำรงชีวิตและการกินอาหารออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ไส้เดือนฝอยที่พบในน้ำเค็ม (marine nematode) ไส้เดือนฝอยหากินอิสระในดินและน้ำ (free-living nematode) ไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูพืช (plant parasitic nematode) และไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูในคนและสัตว์ (animal parasitic nematode) ซึ่งในกลุ่มที่เป็นศัตรูคนและสัตว์นี้ แบ่งแยกย่อยเป็นไส้เดือนฝอยที่มีความสัมพันธ์กับแมลง พบมากกว่า 40 วงศ์ (family) เป็นพาราสิตภายในตัวแมลง (insect parasitic nematode) และมีไส้เดือนฝอยเพียง 2 วงศ์เท่านั้น ที่ทำให้เกิดโรคในแมลง (entomopathogenic nematode) คือ family Steinernematidae และ Heterorhabditidae (นุชนารถ, 2544)

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae เรียกชื่อสามัญ (common name) ว่า steinernematid ค้นพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1923 โดย Steiner ในประเทศเยอรมัน ได้มีการศึกษาและพัฒนาไส้เดือนฝอยชนิดนี้เป็นเวลามากกว่า 80 ปี ซึ่งพบว่าไส้เดือนฝอยมีแบคทีเรียแกรมลบในวงศ์ Enterobacterioceae สกุล *Xenorhabdus* sp. อยู่ร่วมกันในลักษณะพึ่งพาอาศัยหรือเรียกว่า symbiosis โดยเซลล์ของแบคทีเรียเหล่านี้อาศัยอยู่บริเวณลำไส้ส่วนหน้าของไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลาย (infective-stage juvenile) ไส้เดือนฝอยเป็นตัวพาแบคทีเรียเข้าสู่ตัวแมลง โดยผ่านทางช่องเปิดตามธรรมชาติของแมลง ได้แก่ ทางปาก ช่องขับถ่าย และรูหายใจทางผิวหนัง (spiracle) จากนั้นเข้าสู่ช่องว่างภายในตัวแมลง (haemocoel) ซึ่งมีน้ำเลือด (haemolymph) ไส้เดือนฝอยจะปลดปล่อยแบคทีเรียสู่กระแสเลือดแมลง และร่วมกันสร้างสารพิษ (toxin) ทำให้แมลงเกิดภาวะเลือดเป็นพิษ (septicemia) และตายอย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่เกิน 48 ชม. เซลล์ของแบคทีเรียสามารถเพิ่มปริมาณในน้ำเลือดของแมลง และไส้เดือนฝอยจะเจริญเติบโตโดยใช้เซลล์ของแบคทีเรียในการขยายพันธุ์ ซึ่งเป็นแบบจับคู่ผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้และเพศเมีย เรียกการผสมพันธุ์แบบนี้ว่า amphimictic ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตอยู่ภายในแมลงที่ตายแล้วประมาณ 2-3 ชั่วอายุ (generation) ขึ้นอยู่กับขนาดของแมลง เมื่อแมลงเริ่มแห้งเป็นซาก (cadaver) ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่สาม (third-stage juvenile) จะสะสมอาหารสำรอง (food reserve) ประเภทไขมันสะสม (lipid stroage) บริเวณเนื้อเยื่อที่อยู่ระหว่างผิวหนังกับกล้ามเนื้อช่องท้อง (hypodermal chord) และดูดกลืนเซลล์แบคทีเรียเก็บไว้ในช่อง lumen ของลำไส้ส่วนหน้า และเคลื่อนตัวออกจากซากของแมลงเพื่อรอแมลงเหยื่อตัวใหม่ต่อไป (Akhurst and Boemare, 1990)

ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไส้เดือนฝอยและแบคทีเรีย(nematode-bacterium complex) ได้รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์ ที่จะพัฒนาศัตรูธรรมชาติของแมลงชนิดนี้มาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะใช้กำจัดแมลงระยะตัวหนอนที่เป็นศัตรูสำคัญในพืช จึงมีการศึกษาและพัฒนาไส้เดือนฝอยในกลุ่มนี้ตั้งแต่เริ่มค้นพบครั้งแรกจนถึงปัจจุบัน มีการพัฒนาการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมชนิดต่างๆ (artificial media) ได้สำเร็จตั้งแต่ปี ค.ศ. 1931 โดย Glaser ซึ่งเป็นวิธีการเพาะเลี้ยงแบบ axenic culture ที่ไม่มีเซลล์ของ symbiotic bacteria ร่วมด้วย ต่อมามีการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเป็นแบบ monoxenic culture ที่มี symbiotic bacteria ร่วมด้วย (Bedding, 1981) ซึ่งให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงกว่าแบบเดิม นอกจากนี้ ไส้เดือนฝอยยังได้รับการรับรองจาก EPA ถึงความปลอดภัยต่อพืช สัตว์เลือดอุ่นและมนุษย์ รวมทั้งปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม (Gaugler and Kaya, 1990) ไส้เดือนฝอยจึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางทั่วโลก ที่จะพัฒนาให้นำมาใช้ประโยชน์เช่นเดียวกับแบคทีเรีย Bt (*Bacillus thuringiensis*) และไวรัส NPV (nuclear polyhedrosis virus) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์กำจัดแมลงศัตรูสำคัญต่างๆ โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ทำการเกษตร เป็นการป้องกันกำจัดโดยชีววิธี (biological control agent) เพื่อช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดและสภาพแวดล้อม

นอกจากนั้น นักวิจัยยังให้ความสำคัญในการค้นหาชนิดและสายพันธุ์ใหม่ๆ ในเขตต่างๆ ทั่วโลก ทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย เอเชีย และบางประเทศในแอฟริกา เพื่อได้สายพันธุ์พื้นเมืองหลากหลายชนิด และศึกษาการกระจายตัวของไส้เดือนฝอยในธรรมชาติของถิ่นที่อยู่ จากรายงานการกระจายตัวของไส้เดือนฝอย steinernematid ในภูมิภาคต่างๆ พบว่าในยุโรปตอนเหนือเท่ากับ 37-49 % และพบในทุกประเทศที่มีการสำรวจในทวีปยุโรป ได้แก่ สาธารณรัฐเชคโกสโลวาเกีย 36.8 % สวีเดน 25 % ฟินแลนด์ 5.8 % สาธารณรัฐไอร์แลนด์ 10.4 % นอร์เวย์ 18.3 % และสวิสเซอร์แลนด์ 26.5 % ในทวีปอเมริกามีการศึกษาการกระจายตัวและรายงานใน 5 ประเทศของอเมริกาเหนือ-กลางคือ แคนาดา สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก คิวบา และเปอร์โตริโก และใน 3 ประเทศของอเมริกาใต้คือ บราซิล อุรุกวัย และอาร์เจนตินา นอกจากนั้นยังมีรายงานในประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ส่วนในทวีปเอเชียมีการสำรวจและศึกษาการแพร่กระจายของไส้เดือนฝอย รายงานใน 9 ประเทศ คือ ญี่ปุ่น จีน อินเดีย ศรีลังกา เกาหลี โอมาน มาเลเซีย เวียดนาม และไทย ในทวีปแอฟริกาได้รายงานการสำรวจค้นพบในประเทศเคนยาในปัจจุบันไส้เดือนฝอยมีบทบาทสำคัญในการนำมาใช้กำจัดแมลงหลายชนิด โดยเฉพาะแมลงศัตรูสำคัญในพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ กลุ่มหนอนผีเสื้อในอันดับ (order) Lepidoptera เช่น หนอนกระทู้ผัก (common leafworm, *Spodoptera litura*) หนอนกระทู้หอม (beet armyworm, *S. exigua*) และหนอน เจาะสมอฝ้าย (American bollworm, *Heliothis armigera*) กลุ่มหนอนด้วงในอันดับ Coleptera เช่น ด้วงหมัดกระโดด (flea betle, *Phyllotreta sinuata*) หนอนด้วง Japanese beetle และด้วงงวงองุ่น (vine weevil, *Otiorhynchus sulcatus*) เป็นต้น ได้มีการคัดเลือกชนิดและสายพันธุ์ไส้เดือนฝอย steinernematid นำมาผลิตเป็นการค้า 6 ชนิด คือ *S. carpocapsae, S. glaseri, S. feltiae, S. riobrave, S. scapterisci* และ *S. kushidai* ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายทั่วโลกมากกว่า 40 บริษัท ทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และเอเชีย ได้แก่ บริษัท MicroBio ผลิตไส้เดือนฝอย *S. feltiae* ควบคุมหนอนแมลงวันทำลายเห็ด (mushroom sciarids) ในผลิตภัณฑ์ชื่อ Nemasys และไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมด้วงงวงองุ่น (vine weevil) ในผลิตภัณฑ์ชื่อ Nemasys บริษัท Biosys ผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมหนอนด้วง Japanese beetle และบริษัท Ciba-Geigy

ผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* (S25) และ *S. feltiae* (S27) ควบคุมด้วงงวงอุ่นสีดำ (black vine weevil)

ปัจจุบันไส้เดือนฝอยในสกุล *Steinernema* spp.จำแนกได้ 26 ชนิดคือ *S. kraussei* Steiner, 1923 syn. *Aplectana kraussei* Steiner, 1923; *S. glaseri* Steiner, 1929; *S. feltiae* Filipjev, 1934; *S. affinie* Bovien, 1937; *S. carpocapsae* Weiser, 1955; *S. arenarium* (anomalae) Kozodoi, 1984; *S. intermedium* Poinar, 1985; *S. rarum* De Doucet, 1986; *S. kushidai* Mamiya, 1988; *S. ritteri* Doucet & Doucet, 1990; *S. scapterisci* Nguyen & Smart, 1990; *S. caudatum* Xu *et al.,* 1991; *S. neocurtillae* Nguyen & Smart, 1992 b; *S. longicaudum* Shen, 1992; *S. cubanum* Mracek *et al.,* 1994; *S. puertoricense* Roman & Figueroa, 1994; *S. riobrave* Cabanillas *et al.,* 1994; *S. bicornutum* Tallosi *et al.,* 1995; *S. oregonense* Liu & Berry, 1996; *S. monticolum* Stock *et al.,* 1997; *S. karii* Waturu *et al.,* 1997; *S. abbasi* Elawad *et al.,* 1997; *S. ceratophorum* Jian *et al.,* 1997; *S. siamkayai* Stock *et al.,* 1998 และ *S. tami* Luc *et al.,* 2000 (นุชนารถ, 2544)

ในสกุล Heterorhabditis spp. จำแนกได้ 8 ชนิด คือ *H. bacteriophora* Poinar, 1976, *H. zealandica* Wouts, 1979; *H. megidis* Poinar *et al.,* 1987; *H. indica* Poinar *et al.,* 1992; *H. argentinensis* Stock, 1993; *H. hawaiiensis* Gardner *et al.,* 1994; *H. brevicaudis* Liu, 1994; และ *H. marelata* Liu and Berry, 1996 (นุชนารถ, 2544)

ไส้เดือนฝอยในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* จึงเป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงที่สามารถพัฒนานำไปใช้กำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนใยผัก หนอนด้วงหมัดผัก และปลวก เป็นต้น ในปัจจุบันเกษตรกรให้ความสนใจการนำไส้เดือนฝอยกลุ่มนี้ไปใช้ควบคุมแมลง โดยเฉพาะแมลงดื้อสารเคมี และไส้เดือนฝอยดังกล่าวยังเป็นชีวภัณฑ์อีกชนิดหนึ่งที่ประสบผลสำเร็จในการผลิตขยายทั้งในระดับเกษตรกรผลิตใช้เองและการผลิตจำหน่ายเป็นการค้า

การค้นหาไส้เดือนฝอยที่มีประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อนำขึ้นมาพัฒนาและนำกลับไปใช้ควบคุมศัตรูพืช ได้เพิ่มความสำคัญและมีการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะงานวิจัยขั้นพื้นฐาน ซึ่งดำเนินงานโดยนักวิจัยในแต่ละสาขาเพื่อค้นหาจุดสำคัญของการนำมาใช้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อนำสายพันธุ์พื้นเมืองมาใช้ควบคุมศัตรูพืชในท้องถิ่นที่มีสภาพแวดล้อมเดิม จึงเป็นงานวิจัยที่ได้รับความสนใจจากนักวิจัยทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยได้เริ่มมีการสำรวจเก็บรวบรวมไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2539 สามารถแยกได้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจำนวน 10 ไอโซเลท จัดอยู่ใน family Steinernematidae จำนวน 10 ไอโซเลท โดยกำหนดรหัสตามจังหวัดที่พบคือ จังหวัดกาญจนบุรี (KBs) พิจิตร (PCs) อยุธยา (AYs) กาฬสินธุ์ (KSs) มหาสารคาม (MKs) ขอนแก่น (KKs) หนองคาย (NKs) สระแก้ว (SKs) อุบลราชธานี (UBs) และกำแพงเพชร (KPs) และ family Heterorhabditidae จำนวน 2 ไอโซเลท คือ ร้อยเอ็ด (REh) และเพชรบุรี (PRh) นำมาเก็บรวบรวมเป็น culture collection ณ กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กรมวิชาการเกษตร (นุชนารถ และคณะ, 2543) ไส้เดือนฝอยที่แยกได้เหล่านี้ จึงควรมีการจัดจำแนกชนิด (species) อย่างถูกต้องต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อจำแนกชนิดไส้เดือนฝอยสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* ไอโซเลทที่แยกได้ในประเทศไทย โดยใช้รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาและเทคนิคทางชีวโมเลกุลในการแบ่งแยกในระดับ species

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนอนกินไขผึ้งเพาะเลี้ยงจากอาหารเทียม
2. ไส้เดือนฝอย *Steinernema* CMs isolate และ *Heterorhabditis* PRh isolate
3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (Stereo microscope) และกำลังขยายสูง (Compound microscope) พร้อมกล้องถ่ายภาพดิจิตอล
4. สารเคมีสำหรับฆ่าและดองไส้เดือนฝอย ได้แก่ glycerine, TAF, 40% formaldehyde, tri-ethanolamine และ 95% ethanol
5. วัสดุ-อุปกรณ์ และเครื่องแก้วสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย

วิธีการ

การเตรียมไส้เดือนฝอยสกุล *Steinernema* ไอโซเลท CMs และ *Heterorhabditis* ไอโซเลท PRh เพื่อการวัดขนาดสัดส่วน ได้จากหนอนกินรังผึ้งที่ปลูกเชื้อด้วยไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลาย (IJ) โดยตัวเต็มวัยเพศผู้ เพศเมียของไส้เดือนฝอยใน 1st และ 2nd generation ได้จากการผ่าหนอนกินรังผึ้งหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน และ 6 วัน ตามลำดับ และไส้เดือนฝอยระยะ IJ ได้จากการเคลื่อนที่ออกมาจากซากของหนอนเป็นเวลาประมาณ 10 วันหลังปลูกเชื้อ

1. การจำแนกโดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ไส้เดือนฝอยทุกระยะการเจริญเติบโตนำมาฆ่าด้วยน้ำอุ่น (50 °ซ) เป็นเวลา 2 นาที เติมน้ำยา fixative (TAF, 7 ml of 40 % formaldehyde, 2 ml tri-ethanolamine, 91 ml distilled water) นำไปเก็บที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นเขี่ยไส้เดือนฝอยลงใน solution I (20 parts 95 % ethanol, 1 part glycerine, 79 parts distilled water) นำไปวางใน desiccator ที่มี 95 % ethanol บรรจุอยู่ วางไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 °ซ เป็นเวลา 12 ชม. เพื่อดึงน้ำออกจากตัวไส้เดือนฝอยช้าๆ และมีการแทนที่ด้วยกลีเซอรีน จากนั้นเติม solution II (5 parts of glycerine, 95 parts of 95 % ethanol) ลงไป นำไปไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 40 °ซ เป็นเวลา 3 ชม. กลีเซอรีนจะเข้าแทนที่น้ำในตัวไส้เดือนฝอย สามารถเห็นอวัยวะสำคัญภายในตัวไส้เดือนฝอยได้ชัดเจน เขี่ยไส้เดือนฝอยจำนวน 10 ตัว ลงในหยดกลีเซอรีนบนสไลด์แก้ว หนุนด้วยใยแก้วก่อนปิดทับด้วย cover slip และซิล ด้วยน้ำยาซิลสไลด์ ถ่ายภาพรูปร่างลักษณะและวัดขนาดสัดส่วนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง โดยวัดส่วนต่างๆ ดังนี้

ตัวเต็มวัยเพศผู้ : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว (W); ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES); ความยาวหาง (Tail); ความกว้างบริเวณ anus; ความยาว spicule และความยาว gubernaculum

ตัวเต็มวัยเพศเมีย : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว (W); ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES); ความยาวหาง (Tail); ความกว้างบริเวณ anus และ % vulva

ตัวอ่อนระยะ Infective juvenile : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว(W); ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES) และความยาวหาง (Tail)

นำมาคำนวณค่าสัดส่วน (ratio) โดยใช้ De Man's formula (Poinar, 1986) ดังนี้

Ratio : a = L/W; b = L/ES; c = L/Tail; d = EP/ES; e = EP/Tail

และคำนวณค่าพารามิเตอร์ตามวิธีการของ Nguyen (1993) ดังนี้ D% = EP/ES x 100; E% = EP/Tail x 100

การบันทึกข้อมูล ถ่ายภาพรูปร่างลักษณะที่สำคัญของไส้เดือนฝอยระยะ Infective juvenile ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่างๆ ค่าการวัดขนาดสัดส่วนและรูปร่างลักษณะสำคัญของไส้เดือนฝอย นำไปเปรียบเทียบ กับ key to species of the genus *Steinernema* and *Heterorhabditis* (Nguyen and Smart, 1996)

2. การจำแนกโดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล ทำการสกัดดีเอ็นเอไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. CMs isolate และ *Heterorhabditis* sp. PRh isolate ตามวิธีการของ Hominick *et al.* (1997) โดยนำไส้เดือนฝอยตัวเต็มวัยเพศเมียของแต่ละไอโซเลท จำนวน 10 ตัว ใส่หลอด microcentrifuge ขนาด 1.5 มิลลิลิตร เติมด้วย homogenizing buffer (100mM NaCl, 200mM sucrose, 10mM EDTA, 30mM Tris HCl, 1% β- merc pto- ethanol) ปริมาตร 300 ไมโครลิตร บดด้วย mini blue pestle ให้ละเอียด เติมด้วย lysis buffer (500 mM Tris- HCl, 50mM EDTA, 2.5% SDS, pH 8.0) ปริมาตร 300 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 65 °ซ นาน 10 นาที เติมด้วย precipitation solution (3M potassium acetate, pH 8.0) 192 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน เติมด้วย chloroform / iso-amyl-alcohol (24/1) ปริมาตร 300 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน แช่ในน้ำแข็งนาน 5 นาที นำไปปั่นตกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich (Universal 116, Germany) ที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที เก็บส่วนน้ำใสข้างบนใส่หลอด microcentrifuge ขนาด 1.5 มิลลิลิตรใหม่ ที่บรรจุสาร isopropanol ที่แช่เย็นในตู้ควบคุมอุณหภูมิ -20 °ซ ปริมาตร 700 ไมโครลิตร จากนั้นนำไปหมุนเหวี่ยงเพื่อเก็บตะกอนดีเอ็นเอที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ล้างตะกอนดีเอ็นเอด้วย 70 % ethanol ปริมาตร 250 ไมโครลิตร ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง ละลายตะกอนดีเอ็นเอด้วย TE buffer pH. 8.0 ปริมาตร 100 ไมโครลิตร วัดปริมาณความเข้มข้นและคุณภาพของดีเอนเอที่ช่วงคลื่น A260/A280 ด้วยเครื่อง spectrophotometer (U 2001 UV/Vis, Hitachi Instruments, Inc., USA) และปรับความเข้มข้นดีเอ็นเอ เท่ากับ 50 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร เพื่อนำไปทดสอบปฏิกิริยา Polymerase chain reaction (PCR)

4. การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของยีน 28 S rDNA ด้วยปฏิกิริยา PCR

การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของยีน 28S rDNA ของไส้เดือนฝอยแต่ละไอโซเลทด้วยปฏิกิริยา PCR โดยใช้ไพรเมอร์ 502 (5'-CCTTAGTAACGGCGAGTGAAA -3')/536 (5'-CAGCTATCCTGAGGA AAC-3') ตามรายงานของ Stock *et al.* (2001) สำหรับเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ ส่วน D2/D3 regions ของยีน 28S rDNA ซึ่งออกแบบมาจากยีน 28S rDNA ของไส้เดือนฝอย *Caenorhabditis elegans* จาก Genbank accession number X03680 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov) ที่ใช้ในการออกแบบ primers ใช้ปริมาตรรวมในการทำปฏิกิริยา PCR 50 ไมโครลิตร ในหลอดขนาด 0.2 มิลลิลิตร โดยปฏิกิริยาประกอบด้วยดีเอ็นเอของไส้เดือนฝอยแต่ละไอโซเลท ความเข้มข้น 50 นาโนกรัม ที่เตรียมไว้ข้างต้นผสมกับ 10X PCR buffer [67 mM Tris-HCl, pH8.8, 83 mM (NH4)2SO4, 2.0 mM MgCl2, 30 mM β -mercaptoethanol, 10% dimethylsulfoxide และ bovine

serum albumin] dNTPs ชนิดละ 125 μM เอนไซม์ Taq DNA polymerase 1.0 ยูนิต (Invitrogen Corporation Grand Island, NY, USA) และไพรเมอร์ที่ออกแบบและสังเคราะห์ไว้แล้วข้างต้นชนิดละ 20 μM แล้วเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้ได้ปริมาตรรวม 50 ไมโครลิตร ผสมสารให้เข้ากัน ทำปฏิกิริยา PCR ในเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermal cycler) โดยกำหนดอุณหภูมิและเวลาให้มีการสังเคราะห์ดีเอ็นเอตามวิธีการของ Nguyen *et al*. (2001) ดังนี้

ปฏิกิริยา	อุณหภูมิ (°ซ)	เวลา (นาที)
1. แยกสายดีเอ็นเอต้นแบบเริ่มต้น (initial denaturing)	94	5
2. แยกสายดีเอ็นเอแม่แบบ (denaturing)	94	1
3. ไพรเมอร์เริ่มต้นจับคู่กับดีเอ็นเอแม่แบบ (primer annealing)	50	1
4. สังเคราะห์ดีเอ็นเอ (extension)	72	1
5. สังเคราะห์ดีเอ็นเอรอบสุดท้าย (final extension)	72	5

ทำปฏิกิริยาขั้นตอนที่ 2-4 เป็นวงจรลูกโซ่ทั้งหมด 35 รอบ หยุดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 4 °ซ นำดีเอ็นเอที่ได้จากปฏิกิริยา PCR ปริมาตร 10 ไมโครลิตร มาผสมกับ loading dye (0.025% bromophenol blue, 40% Ficoll 400, 0.5% SDS) ปริมาตร 2 ไมโครลิตร จากนั้นทำการตรวจวิเคราะห์ดีเอ็นเอด้วยวิธีอะกาโรสเจลอิเล็กโตรโฟรีซิส (agarose gel electrophoresis) โดยใช้ 1% อะกาโรสใน 0.5 xTAE (40mM Tris, 4mM sodium acetate, 1mM EDTA, pH 7.9) ใช้กระแสไฟฟ้าที่ค่าความต่างศักย์ 135 โวลต์ นาน 25 นาที ย้อมดีเอ็นเอด้วยเอธิเดียมโบรไมด์ ตรวจดูแถบดีเอ็นเอภายใต้แสงอัลตราไวโอเลต

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา 3 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2556

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การจำแนกโดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

จากผลการศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. และ *Heterorhabditis* sp. ไอโซเลทที่แยกได้จากจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดเพชรบุรี กำหนดรหัสเป็น CMs และ PRh ตามลำดับ โดย CMs isolate อยู่ใน Family Steinernematidae และ PRh isolate อยู่ใน Family Heterorhabditidae ทำการวัดขนาดสัดส่วนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ Light microscope เพื่อการจัดจำแนกในระดับชนิด (species)

1. ไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. CMs isolate

Steinernematidae Chitwood and Chitwood 1937, 1950; Rhabditoidea (Oerley), Rhabditida (Oerley) (syn. Neoaplectanidae Sobolev), type genus : *Steinernema* Travassos, 1927; synonym : *Neoaplectana* Steiner, 1929

รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญของตัวเต็มวัยเพศเมีย (female) เพศผู้ (male) และตัวอ่อนระยะเข้าทำลาย (infective-stage juvenile) ใช้ในการแบ่งแยกดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตัวเต็มวัยเพศเมีย (female) : มีขนาดใหญ่ ส่วนของผนังชั้นนอกลำตัวเรียบ (smooth) หรือมีรอยย่น (annulated) ไม่พบเส้นข้างลำตัว (lateral field) ส่วนของรูขับถ่าย (excretory pore) ชัดเจน ส่วนหัวมีลักษณะกลมมน (rounded) หรือตัด (truncate) ประกอบด้วย 6 ริมฝีปาก (lip) แต่ละริมฝีปาก มีตุ่มเล็กๆ ที่เรียกว่า labial papillae จำนวน 1ตุ่ม บางครั้งพบโครงสร้างคล้ายตุ่มอยู่ใกล้ labial papillae นอกจากนั้น บริเวณริมฝีปากยังพบตุ่มที่เรียกว่า cephalic papillae จำนวน 4 ตุ่ม และพบอวัยวะที่เรียกว่า amphid มีขนาดเล็ก ซึ่งเป็นช่องรับความรู้สึกเกี่ยวกับสารเคมี (chemoreceptor organ) จำนวน 2 ช่อง ช่องปาก (stoma) ของตัวเต็มวัยเพศเมีย ยุบลงเป็นช่อง สังเกตเห็นผนังของ cheilostom บริเวณริมฝีปากชัดเจน หลอดอาหาร (esophagus) เป็นแบบ rhabditoid ส่วนของ metacorpus โป่งพอง และแคบลง (isthmus) มีเส้นประสาท (nerve ring) ล้อมรอบรองรับด้วยฐานใหญ่เป็นกระเปราะ (basal bulb) หลอดอาหารต่อเชื่อมกับลำไส้มีลิ้นปิด-เปิด (cardic) ระบบสืบพันธุ์เป็นแบบท่อรังไข่ 2 ข้าง (didelphic) และโค้งงอที่ปลายรังไข่ทั้งสองข้าง อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียอยู่บริเวณกลางลำตัวสังเกตเห็นชัดเจน พบโครงสร้างที่เรียกว่า epiptygma ตัวเมียที่ได้รับการผสมจากตัวผู้ วางไข่และฟักเป็นตัวอ่อนภายในมดลูกของตัวแม่เรียกว่า ovoviviparous ตัวอ่อนสามารถเจริญ เติบโตภายในตัวแม่ได้หรือไข่ถูกขับออกมาฟักภายนอกตัวแม่ (oviparous) ความยาวหางของตัวเมียสั้นกว่าความกว้างของลำตัว

ตัวเต็มวัยเพศผู้ (male) : มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย 2 ถึง 3 เท่า ส่วนหัวประกอบด้วย 6 labial papillae และ 4 cephalic papillae มีช่องทางเดินอาหารคล้ายกับตัวเต็มวัยเพศเมีย ท่อสร้างและเก็บน้ำเชื้อ (testis) เป็นแบบข้างเดียวและโค้งงอที่ปลาย อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (spicule) มีลักษณะเป็นคู่ มีอวัยวะบังคับ spicule ที่เรียกว่า gubernaculum ไม่ปรากฏแพนหาง (bursa) ปลายหางกลมปลายแหลม อาจมีติ่ง (mucronate) ที่ปลายหาง ปลายหางมีอวัยวะรับความรู้สึกเรียกว่า genital papillae 1ตุ่มเดี่ยว และ 10-14 ตุ่มคู่

ตัวอ่อนระยะทำลาย (infective juvenile = third-stage infective juvenile) : ช่องปากยุบลงเป็นช่อง รูปร่างเรียวขนาดเล็ก ส่วนของผนังชั้นนอก (cuticle) มีลักษณะเป็นรอยย่น (annulated) มีเส้นข้างลำตัว (lateral line) 6 เส้น ช่องทางเดินอาหารติดต่อกับลำไส้ สังเกตเห็นช่องขับถ่ายทางผิวหนัง (excretory pore) ชัดเจน อยู่ในตำแหน่งเหนือ nerve ring ลักษณะปลายหางแหลม พบ phasmid ที่ตำแหน่งกลางหางระหว่างช่องขับถ่าย (anus) และปลายหาง มีค่าการวัดขนาดสัดส่วนตามตารางที่ 1

จากรูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาและขนาดสัดส่วน เปรียบเทียบกับ key มาตรฐาน มีความใกล้เคียงกับ *S. siamkayai* แยกได้จาก จ.เพชรบูรณ์ และ *S. tami* แยกได้จากประเทศเวียตนาม ซึ่งจะได้นำไปจำแนกดีเอ็นเอโดยใช้เทคนิคทางอณูชีวโมเลกุลต่อไป

ตารางที่ 1 ค่าการวัดขนาดสัดส่วนของไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. CMs isolate ตัวอ่อนระยะที่ 3

ตัวอ่อนที่	ไมครอน					ค่าสัดส่วน (Ratio)				
	L	width	EP	ES	T	a	b	c	D %	E %
1	444.08	23.64	35.46	102.42	37.43	18.79	4.34	11.86	34.62	94.74
2	436.15	23.64	33.49	102.42	37.43	18.45	4.26	11.65	32.70	89.47
3	412.36	21.67	33.49	102.42	37.43	19.03	4.03	11.02	32.70	89.47
4	428.22	21.67	37.43	106.34	39.40	19.76	4.03	10.87	35.20	95.00
5	436.15	21.67	37.43	106.34	39.40	20.13	4.10	11.07	35.20	95.00
6	459.94	23.64	43.34	110.32	41.37	19.46	4.17	11.12	39.29	104.76
7	444.08	23.64	41.37	108.35	41.37	18.79	4.10	10.73	38.18	100.00
8	444.08	23.64	39.40	102.44	41.37	18.79	4.34	10.73	38.46	95.24
9	452.01	23.64	39.40	110.26	41.37	19.12	4.10	10.93	35.73	95.24
10	467.87	23.64	41.37	114.18	43.34	19.79	4.10	10.80	36.23	95.45
ผลรวม	4424.94	230.49	382.18	1065.49	399.91	192.09	41.55	110.78	358.31	954.38
ค่าเฉลี่ย	442.49	23.05	38.22	106.55	39.99	19.21	4.15	11.08	35.83	95.44
ค่าสูงสุด	467.87	23.64	43.34	114.18	43.34	20.13	4.34	11.86	39.29	104.76
ค่าต่ำสุด	412.36	21.67	33.49	102.42	37.43	18.45	4.03	10.73	32.70	89.47

หมายเหตุ : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว(W); ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES) และความยาวหาง (Tail); ค่าสัดส่วน a = L/W; b = L/ES; c = L/T; D% = EP/ES x 100; E% = EP/T x 100

2. ไส้เดือนฝอย *Heterorhabtidis* sp. PRh isolate

พบว่าตัวอ่อนระยะที่ 3 มีค่าความยาวลำตัว (L) = 572.00 ไมครอน ความกว้างลำตัว (W) = 22.31 ไมครอน ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP) = 82.09ไมครอน ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES) = 117.50 ไมครอน และความยาวหาง (Tail) = 90.82 ไมครอน มีค่าสัดส่วน (ratio) a = 25.65, b = 4.87, c = 6.30, D% = 69.88 และ E% = 90.43 (ตารางที่ 2)

ตัวเต็มวัยเพศเมียมีลักษณะหางแบบ conoid มีค่า D% = 122 ตัวเต็มวัยเพศผู้ มีลักษณะหางแบบ conoid ความยาวของอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule length) = 48 ไมครอน สามารถจำแนกโดยเปรียบเทียบกับ Key มาตรฐาน พบว่ารูปร่างลักษณะและสัดส่วนต่างๆ มีความใกล้เคียงกับ *H. bacteriophora*

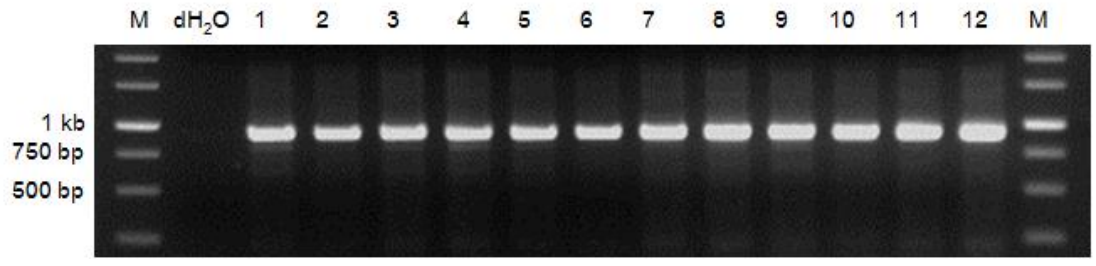
ตารางที่ 2 ค่าการวัดขนาดสัดส่วนของไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. PRh isolate ตัวอ่อนระยะที่ 3

ตัวอ่อนที่	ไมครอน					ค่าสัดส่วน (Ratio)				
	L	width	EP	ES	T	a	b	c	D %	E %
1	555.8	23.5	85.61	119.32	92.63	23.65	4.66	6.00	71.75	92.42
2	578.9	22.3	84.56	118.98	90.21	25.96	4.87	6.42	71.07	93.74
3	564.23	21.56	79.8	120.2	93.65	26.17	4.69	6.02	66.39	85.21
4	559.47	22.36	82.31	116.65	94.78	25.02	4.80	5.90	70.56	86.84
5	601.23	22.55	78.54	116.58	89.66	26.66	5.16	6.71	67.37	87.60
6	579.3	23.01	80.82	114.56	87.52	25.18	5.06	6.62	70.55	92.34
7	594.12	22.54	81.23	115.23	88.97	26.36	5.16	6.68	70.49	91.30
8	538.65	21.34	84.84	115.78	90.21	25.24	4.65	5.97	73.28	94.05
9	578.45	22.13	83.19	118.2	91.89	26.14	4.89	6.30	70.38	90.53
10	569.89	21.78	79.96	119.45	88.63	26.17	4.77	6.43	66.94	90.22
ผลรวม	5720.04	223.07	820.86	1174.95	908.15	256.54	48.70	63.04	698.78	904.25
ค่าเฉลี่ย	572.00	22.31	82.09	117.50	90.82	25.65	4.87	6.30	69.88	90.43
ค่าสูงสุด	601.23	23.50	85.61	120.20	94.78	26.66	5.16	6.71	73.28	94.05
ค่าต่ำสุด	538.65	21.34	78.54	114.56	87.52	23.65	4.65	5.90	66.39	85.21

หมายเหตุ : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว(W); ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES) และความยาวหาง (Tail); ค่าสัดส่วน a = L/W; b = L/ES; c = L/T; D% = EP/ES x 100; E% = EP/T x 100

2. การจำแนกโดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล

จากการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของยีน 28S rDNA ในไส้เดือนฝอยแต่ละไอโซเลทด้วยปฏิกิริยา PCR โดยใช้ไพรเมอร์ 502/536 ผลจากการทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ของไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงในแต่ละไอโซเลท โดยทุกไอโซเลทได้ PCR product ขนาด 946 base pair (bp) (ภาพที่ 1)



(M: 1 kb Marker; lane 1-2: KP isolate; lane 3-4: RE isolate; lane 5-6: UB isolate; lane 7-9: SR isolate และ lane 10-12: HB isolate

ภาพที่ 1 PCR product ขนาด 946 base pair (bp) ของไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงในแต่ละไอโซเลท

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ไส้เดือนฝอยสกุล *Steinernema* sp. CMs isolate ที่แยกได้จากดินใน จ. เชียงใหม่ และ *Heterorhabditis* sp. PRh isolate แยกได้จาก จ.เพชรบุรี จำแนกโดยพิจารณาจากรูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการวัดขนาดสัดส่วนเปรียบเทียบกับ key มาตรฐาน พบว่า CMs มีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกับ *S. siamkayai* แยกได้จาก จ.เพชรบูรณ์ สำหรับไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* มีความใกล้เคียงกับ *H. bacteriophora* จากการศึกษา DNA sequencing โดยทำการสกัดดีเอ็นเอจากตัวเต็มวัยเพศเมีย *Steinernema* (KPs, CMs, UBs, *S. riobrave*) และ *Heterorhabditis* (PRh) และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของยีน 28S rDNA ในไส้เดือนฝอยแต่ละไอโซเลทด้วยปฏิกิริยา PCR โดยใช้ไพรเมอร์ 502/536 พบว่าได้ดีเอ็นเอที่สะอาด โดยทุกไอโซเลทได้ PCR product ขนาด 946 base pair (bp)

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2544. อนุกรมวิธานไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง STEINERNEMATID. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 63 หน้า.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด พรพิมล อธิปัญญาคม และ สาโรจน์ ประชาศรัยสรเดช. 2543. งานวิจัยและพัฒนาไส้เดือนฝอย *Steinernema* spp. Thai isolate เพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี. หน้า 31-32. ใน : รายงานประชุมวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา 8-10 มีนาคม 2543 ณ โรงแรมลองบีช เพชรบุรี.

Akhurst, R.J. and N.E. Boemare. 1990. Biology and taxonomy of *Xenorhabdus*. Pages 75-90. In : Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

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.

Gaugler, R. and H.K. Kaya. 1990. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. 365 pp.

Glaser, R.W. 1931. The cultivation of a nematode parasite of an insect. Science 614.

Hominick, W. M., B. R. Briscoe, F. G. del Pino, Jian Heng, D. J. Hunt, E. Kozodoy, Z. Mracek, K. B. Nguyen, A. P. Reid, S. Spiridonov, D. Sturhan, C. Waturu, and M. Yoshida. 1997. Biosystematics of entomopathogenic nematodes: Current status, protocols, and definitions. J. Helminthology 71:271–298.

Nguyen, K.B. and G.C. Smart. 1996. Identification of entomopathogenic nematodes in the Steinernematidae and Heterorhabditidae (Nemata : Rhabditida). J. Nematol. 28 : 286-300.

Nguyen, K.B., J. Maruniak, and B. J. Adams. 2001. Diagnostic and phylogenetic utility of the rDNA internal transcribed spacer sequences of *Steinernema*. J. Nematology 33(2–3):73–82.

Stock, S.P., J.F. Campbell and S.A. Nadler. 2001. Phylogeny of Steinernema Travassos, 1972 (Cephalobina : Steinernematidae) inferred from ribosomal DNA sequences and morphological characters. J. Parasitology 87 : 877-889.

ชีววิทยา การเข้าทำลาย ฤดูกาลระบาดของแมลงวันทองชนิด *Bactrocera tau* (Walker)

สัญญาณี ศรีคชา[1/] วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] อัจฉรา หวังอาษา[1/]
ยุวรินทร์ บุญทบ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10±1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 91.07±0.25 เปอร์เซ็นต์ พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 14 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 376-453 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 78% ระยะไข่ 3-4 วัน หนอนมี 3 ระยะ ระยะหนอน 8-9 วัน ระยะดักแด้ 9-10 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 79-120 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 86-132 วัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-32-56

คำนำ

แมลงวันทองเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลและพืชผักหลายชนิด โดยเฉพาะพวกที่ผลมีเปลือกบางและเนื้ออ่อนนุ่มซึ่งในประเทศไทยมีผลไม้และพืชผักอยู่หลายชนิดออกผลสลับสับเปลี่ยนหมุนเวียนตลอดทั้งปี และมักประสบปัญหาถูกแมลงวันทองเข้าทำลาย ทำให้ผลผลิตเสียหาย และคุณภาพต่ำ ถ้าไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% เกษตรกรจึงทำการป้องกันกำจัดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิต จากการที่เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดแมลงวันทองโดยใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ติดผลจนถึงเก็บเกี่ยว ส่งผลให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตและสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังถูกใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าจากต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา กลุ่มสหภาพยุโรป ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ ไต้หวัน และจีน จะเห็นได้ว่าแมลงวันผลไม้เป็นปัญหาในระดับประเทศที่ต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากแมลงชนิดนี้มีพืชอาศัยกว้าง จากการสำรวจของแสน (2529) พบว่าแมลงวันทองมีพืชอาศัยถึง 34 ชนิด ส่วนมนตรี (2536) พบว่าแมลงวันทองมีพืชอาศัย 93 ชนิด และ Jirasurat (1994) รายงานเพิ่มเติมว่า แมลงวันทองมีพืชอาศัยมากถึง 129 ชนิด มนตรี (2536, 2541) รายงานชนิดแมลงวันทองที่เป็นศัตรูสำคัญในผลไม้และพืชผักในประเทศไทย มีจำนวนกว่า 10 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *B. correcta* (Bezzi), *B.curcubitae* (Coquillett), *B. tau* (Walker), *B. umbrosa* (Fabricius), *B. latifrons* (Hendel), *B. zonata* (Saunders), *B. carambolae* (Drew & Handcock), *B. papayae* (Drew & Handcock), และ *B. tuberculata* (Bezzi) โดยชนิดที่ทำลายพืชตระกลูแตง ได้แก่ *B. curcubitae* (Coquillett), *B. tau* (Walker) และ *B. dorsalis* (Hendel) (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544) *B. tau* (Walker) เป็นแมลงวันทองที่มีขนาดใหญ่กว่าแมลงวันทองชนิด *B. dorsalis* (Hendel) ลำตัวมีสีดำคล้ำ มีแถบสีเหลืองบนอกด้านสันหลังจำนวน 3 แถบ ด้านข้างอก 2 แถบ และตรงกลางอก 1 แถบ ปีกใสไม่มีแถบสีดำตามแนวขวางของปีก ปลายปีกมีแถบสีดำหนาจนดูเป็นจุดที่ปลายปีก พืชอาหารได้แก่แตงกวา บวบเหลี่ยม บวบกลม มะระขี้นก แสลงใจ ขี้กา ขี้กาแดง ขี้กาดิน ตำลึง (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544) แมลงวันทองชนิด *B. tau* เป็นศัตรูพืชที่สำคัญของพืชผักหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชตระกูลแตง (Family Cucurbitaceae) ซึ่งเป็นพืชผักที่สำคัญทางเศรษฐกิจ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 534,000 ไร่ พืชที่สำคัญได้แก่ แตงโม แตงกวา มะระ ฟักทอง ฟักเขียว บวบ และแคนตาลูป ในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมคิดเป็นมูลค่ากว่า 340 ล้านบาท การผลิตพืชผักตระกูลนี้มีทั้งเพื่อบริโภคเองภายในประเทศ และเพื่อการส่งออก เช่น แตงกวามีทั้งการผลิตเพื่อบริโภคผลสด และแปรรูปเป็นผักดองส่งขายต่างประเทศ เช่นญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังมีมะระที่ผลิตสำหรับการส่งออก จะเห็นได้ว่าพืชตระกูลแตงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทำรายได้ดี และมีศักยภาพในการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ แต่เนื่องจากการปลูกพืชตระกูลแตงในประเทศไทย มักประสบกับปัญหาจากการทำลายของแมลงวันทอง ทำให้ผลผลิตเสียหาย และคุณภาพต่ำ เกษตรกรต้องทำการป้องกันกำจัดทั้งก่อนและหลังเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต และการป้องกันกำจัดแมลงวันทองโดยใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่องจนเก็บเกี่ยว ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตและสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาด้านกักกันพืช และถูกใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าของต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา กลุ่มสหภาพยุโรป ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ ไต้หวัน และจีน จะเห็นได้ว่าแมลงวันทองเป็นปัญหาในระดับประเทศที่ต้องให้ความสำคัญในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแมลงวันทองทั้งทางด้านชีววิทยา นิเวศน์วิทยา ช่วงฤดูการแพร่ระบาด และการเข้าทำลายของแมลงวันทอง เพื่อจะ

ได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับหาทางป้องกันกำจัดเป็นการช่วยลดความเสียหายของผลผลิต และให้ผลผลิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สำรวจชนิดแมลงวันผลไม้ที่ลงพืชตระกูลแตง

โดยเก็บรวบรวมผลพืชตระกูลแตงเช่น ฟัก ฟักทอง แตงกวา มะระ แตงโม เมล่อน ที่ถูกแมลงวันผลไม้ทำลายจากแหล่งปลูกต่างๆ โดยนำมาชั่งน้ำหนัก และนับจำนวน บันทึกวัน/เดือน/ปี ระยะพืช และสถานที่เก็บตัวอย่าง จากนั้นนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ โดยนำผลใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 22x29x10 เซนติเมตร ที่รองก้นกล่องด้วยขี้เลื่อยที่มีความชื้น สูงประมาณ 1 นิ้ว รอจนหนอนแมลงวันผลไม้ออกมาเข้าดักแด้ในขี้เลื่อยประมาณ 10 วัน จากนั้นใช้ตะแกรงรอนเบอร์ 20 ร่อนแยกดักแด้ออกจากขี้เลื่อย แล้วนำดักแด้ใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร คลุมทับด้วยขี้เลื่อยที่มีความชื้น สูงประมาณ ½ นิ้ว จากนั้นนำไปไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 0.35x0.35x0.50 เมตร ที่ภายในมีน้ำและอาหารสำหรับตัวเต็มวัย (Brewer's yeast และน้ำตาลไอซ์ซิ่ง อัตรา 1:4) เมื่อตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 7-10 วัน ทำการฆ่าโดยนำตัวเต็มวัยใส่ในหลอดแก้วแช่ในช่องทำน้ำแข็ง (freezer) นาน 4-5 ชั่วโมง แล้วนำไปจำแนกชนิดและตรวจนับจำนวน

2. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau*

ทำการเก็บรวบรวมผลพืชตระกูลแตงที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายจากแหล่งปลูก จากนั้นนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* จึงนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อจนได้รุ่นที่ 1 (F1) จากนั้นทำการศึกษา

2.1 วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* โดยดำเนินการศึกษาวงจรชีวิตในระยะต่างๆ ดังนี้

ระยะไข่ ศึกษาอายุของไข่ด้วยการทำ Hatching Rate โดยเขี่ยไข่ลงบนกระดาษกรองเบอร์ 91 ที่ให้ความชื้นตลอดเวลา แล้วเก็บไว้ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จากนั้นตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนที่ฟักออกจากไข่ทุก 6 ชั่วโมง ทำ 5 ซ้ำๆ ละ 100 ฟอง

ระยะหนอน ศึกษาอายุและลักษณะของหนอนวัยต่างๆ โดยเลี้ยงหนอนในผลแตงกวา บันทึกขนาด ลักษณะ และการตายของหนอนวัยต่างๆ โดยศึกษาจากหนอน 100 ตัว

ระยะดักแด้ ศึกษาอายุและลักษณะของดักแด้ โดยทำการบันทึกขนาด และลักษณะของดักแด้ โดยศึกษาจากดักแด้ 100 ดักแด้

ระยะตัวเต็มวัย ศึกษาอายุขัย การผสมพันธุ์ การวางไข่ และลักษณะของตัวเต็มวัย โดยเลี้ยงแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* เพศผู้ 1 ตัวและเพศเมีย 1 ตัว ในกล่องพลาสติกขนาด 21x15x8 เซนติเมตร ที่ภายในมีน้ำ อาหาร และกระบอกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร เจาะรูขนาดเล็กจำนวน 20 รู ภายในกระบอกใส่ชิ้นฟักเพื่อล่อให้แมลงวางไข่ บันทึกปริมาณการวางไข่ทุกวันจนตัวเต็มวัยเพศเมียตาย นอกจากนี้ทำการ

บันทึกลักษณะตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ลักษณะการจับคู่ผสมพันธุ์ และการตายของตัวเต็มวัย โดยศึกษาจากแมลงวันผลไม้จำนวน 10 คู่

2.2 ตารางชีวิต (Life table) ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* ทำการศึกษาโดยเจาะรูขนาด 1x1x1 เซนติเมตร บนผลแตงกวา จากนั้นนำกระดาษสีดำขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตรวางในช่องที่เจาะไว้ แล้วจึงนำไข่ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* วางในกระดาษจำนวน 100 ฟองต่อผล ทำ 3 ซ้ำ จากนั้นทำการปิดช่องที่เจาะไว้ด้วย parafilm บันทึกจำนวนไข่ที่ฟัก หนอนวัยต่างๆ ดักแด้ และตัวเต็มวัย แล้วนำมาคำนวณตามวิธีของ Southwood (1966)

3. การศึกษานิเวศน์วิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau*

3.1 การศึกษาช่วงฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* ทำการติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ซึ่งภายในแขวนก้อนสำลีชุบสาร Cur-lure ผสมสารฆ่าแมลง malathion (ไดมาร์ค 83% EC) ในอัตรา 4:1 โดยปริมาตร จำนวน 8 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยนำไปแขวนในแปลงปลูก เก็บแมลงวันผลไม้ในกับดักออกทุกสัปดาห์ หลังจากนั้นทำการจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ

3.2 การศึกษาระยะการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลชมพู่ โดยทำการเก็บผลแตงกวาในระยะต่างๆ จากแปลงปลูกมาผ่าเพื่อตรวจสอบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ทุกสัปดาห์ บันทึกชนิด จำนวน สัดส่วนเพศเมียและเพศผู้ของแมลงวันผลไม้ที่พบ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

3.3 สำรวจศัตรูธรรมชาติที่ทำลายแมลงวันผลไม้ชนิด *B. tau* ในแหล่งปลูก โดยทำการสำรวจและเก็บรวบรวมศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชตระกูลแตง จากนั้นจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกพืชตระกูลแตง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นครปฐม นครราชสีมา และสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

-

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10±1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 91.07±0.25 เปอร์เซ็นต์ พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 14 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 376-453 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 78% ระยะไข่ 3-4 วัน หนอนมี 3 ระยะ ระยะหนอน 8-9 วัน ระยะดักแด้ 9-10 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 79-120 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 86-132 วัน

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2544. แมลงวันทองในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 244 หน้า.

มนตรี จิรสุรัตน์ 2536. โครงการวิจัยชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันทอง. รายงานผลการทดลองปี 2535 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

มนตรี จิรสุรัตน์ และ โอชาประจวบเหมาะ. 2541. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงวันทองในแปลงมะม่วงเพื่อการส่งออก. กีฏและสัตววิทยา. 20(3): 201-204.

แสน ติกวัฒนานนท์. 2529. พืชอาหารของแมลงวันทองชนิดต่างๆในประเทศไทย. วารสารเกษตรพระจอมเล้า ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2529. หน้า 1-15

Jirasurat, Montree. 1994. ACIAR Project PN8919 : Biology and Control of Fruit Flies in Thailand and Malaysia. Final Review Report : Bangkok Activities. During 23 - 26 February 1994, Maruay Garden Hotel, Bangkok, Thailand. 40 pp.

อนุกรมวิธานและชีววิทยาของไส้เดือนฝอยสกุล *Radopholus*

Taxonomy and Biology of *Radopholus*

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด[1/] ช่อทิพย์ ศัลยพงษ์[2/]

[1/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

บทคัดย่อ

เก็บรากไม้น้ำจากแหล่งผลิตไม้น้ำเขตนครราชสีมา จำนวน 50 ตัวอย่าง และทำการแยกได้ไส้เดือนฝอย *Radopholus* sp. จากรากไม้น้ำ โดยวิธีใช้คลื่นเสียงอัลทราโซนิกและปั่นราก นำไส้เดือนฝอยปลูกเลี้ยงในต้นพืชอาศัย (ไม้น้ำสกุล *Anubias* sp.) ในบ่อซีเมนต์ เป็นเวลา 2 เดือน ทำการแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพรรณไม้น้ำ และจัดทำสไลด์ถาวรตัวเต็มวัยเพศเมียเพื่อศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยใช้ Light microscope (LM) พบว่า ตัวเต็มวัยเพศเมียมีขนาดมีขนาดความยาวลำตัว 550-880 ไมครอน (0.55-0.88 มม.) รูปร่างใหญ่กว่าเพศผู้ โดยมีความกว้างลำตัว 20-24 ไมครอน ส่วนหัวโค้งมนแต่ไม่ยกขึ้น ประกอบด้วยรอยย่น 4 รอย หลอดดูดอาหารแข็งแรงมีความยาว 16-21 ไมครอน (เฉลี่ย 18 ไมครอน) มี Basal knob กลม ส่วนของ esophagus ซ้อนทับลำไส้ทางด้านหลัง (Dorsal) พบอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (Vulva) ในตำแหน่งกลางลำตัว โดยประมาณ 54 % ของความยาวลำตัว มีรังไข่ (Ovary) 2 ข้าง ส่วนของ Spermatheca มีลักษณะรี ส่วนหางเรียวยาวและบริเวณปลายหางมน มีเส้นข้างลำตัว 4 เส้น และตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดความยาวลำตัว 500-600 ไมครอน (0.50-0.60 ไมครอน) รูปร่างผอมบางกว่าเพศเมีย ส่วนหัวโค้งมนกลมและยกขึ้น ประกอบด้วยรอยย่น 4 รอย หลอดดูดอาหาร (Stylet) ผอม เรียวเล็กความยาว 12-13 ไมครอน มี Basal knob ขนาดเล็กมาก ไม่พบ median bulb และส่วนของ Esophagus ลดขนาดลง มีส่วนหางเรียวและกลม บริเวณปลายหางมีอวัยวะสืบพันธุ์ (Spicule) ยาว 17-19 ไมครอน มีเส้นข้างลำตัว (Lateral line) 4 เส้น และจากการศึกษาวงจรชีวิตของไส้เดือนฝอย *Radopholus* ในชิ้นส่วนพืช (แครอท) สภาพปลอดเชื้อ พบว่าวงจรชีวิตจากตัวเต็มวัยเพศเมียสร้างไข่ ไข่ฟัก เป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4 และเป็นตัวเต็มวัยเพศเมียรุ่นใหม่ ใช้เวลา 32 และ 26 วัน ที่อุณหภูมิ 22 และ 32 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-02-10-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอยสกุล *Radopholus* เป็นไส้เดือนฝอยกักกันที่มีความสำคัญและพบในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนทั่วโลก (Fogain, 2000) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งที่มีการปลูกกล้วย ประเทศที่พบได้แก่ ทุกประเทศในทวีปอัฟริกา บางประเทศในทวีปเอเชีย อเมริกากลางและใต้ ประเทศคิวบา ออสเตรเลีย หลายประเทศในทวีปยุโรป และในสหรัฐอเมริกา *Radopholus* ชนิดที่มีความสำคัญคือ *R. similis* มีการกระจายตัวในเขตภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศเปอร์โตริโก และในรัฐฮาวาย (Sipes and Delate, 1996) มีพืชอาศัยมากกว่า 600 ชนิด (Uchida *et al*., 2003) แต่พืชอาศัยที่สำคัญได้แก่ กล้วย และส้มที่ปลูกในเขตร้อน โดยกล้วยจัดเป็นพืชอาศัยที่สำคัญอันดับหนึ่งของไส้เดือนฝอยชนิดนี้ ซึ่งพบว่ากล้วยเกือบทุกสายพันธุ์สามารถเป็นพืชอาศัยของ *R. similis* พืชชนิดอื่นๆ ที่จัดเป็นพืชอาศัย ได้แก่ มะพร้าว ขิง ปาล์ม อะโวกาโด กาแฟ พริกไทย อ้อย ชา พืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ หญ้า และวัชพืชหลายชนิด

ไส้เดือนฝอย *R. similis* สามารถครบวงจรชีวิตได้ภายในส่วนของ cortex พืช วงจรชีวิตของ *R. similis* ในพืชพวกส้ม พบว่า ตัวอ่อนฟักออกจากไข่ภายในระยะเวลา 3 ถึง 7 วัน และไส้เดือนฝอยครบวงจรชีวิตภายใน 18 ถึง 20 วัน ที่ 24 ถึง 26 องศาเซลเซียส (Evan *et al.,* 1993) วงจรชีวิตของ *R. similis* จะนานมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลง ตัวเมียของไส้เดือนฝอย *R. similis* จะวางไข่โดยเฉลี่ย 2 ฟองต่อวัน โดยทั่วไปแล้ว *R. similis* ต้องการตัวผู้เพื่อการผสมพันธุ์ แต่อย่างไรก็ตาม ในบางครั้งพบว่าตัวเมียของไส้เดือนฝอยสามารถออกไข่ได้โดยไม่มีการผสมพันธุ์จากตัวผู้ (parthenogenesis) ตัวผู้ของไส้เดือนฝอยชนิดนี้ไม่มีการเข้าทำลายและดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากพืช (Evan *et al*., 1993)

ไส้เดือนฝอย *R. similis* จัดเป็นศัตรูพืชแบบ migratory endoparasite และทำให้เกิดโรค spreading decline ในพืชพวกส้ม (Duncan and Cohn, 1990) โดยอาการดังกล่าวมักเกิดขึ้นหลังจากไส้เดือนฝอยเข้าทำลายรากแล้วหนึ่งปี ส้มที่ถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลายจะมีจำนวนใบและการเจริญเติบโตลดลง สีของใบมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะซีดลง และเกิดอาการ dieback ของกิ่งส้ม ใบของส้มอาจเหี่ยวในเวลากลางวันแต่จะกลับเป็นปกติเมื่อเวลาได้รับน้ำหรือเมื่อฝนตก ส้มให้ผลผลิตลดลงและผลที่ได้มีขนาดเล็กและมีลักษณะเหมือนขาดธาตุอาหาร ในรัฐฟลอริดาพบว่าไส้เดือนฝอย *R. similis* ทำให้ผลผลิตของส้มโอลดลง 50 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของส้มเขียวหวานพบว่า ไส้เดือนฝอยมีส่วนทำให้ผลผลิตลดลง 40 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ในพืชพวกอาโวกาโดก็เช่นเดียวกันพบว่า ผลผลิตลดลงเมื่อถูกไส้เดือนฝอยชนิดนี้เข้าทำลาย เมื่อทำการขุดรากที่ระดับความลึก 2.5 ฟุต จากระดับผิวดินพบว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของรากหาอาหาร (feeder roots) ได้ถูกทำลาย และเมื่อขุดลงไปลึกมากกว่านั้นพบว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของรากที่พบได้ถูกทำลายโดยไส้เดือนฝอย ในกล้วยพบว่าการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย *R. similis* ทำให้เกิดอาการโค่นล้มของต้นกล้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นที่กำลังให้ผลผลิต เนื่องจากระบบรากได้ถูกทำลาย ในส่วนของรากพบว่าเกิดอาการเน่า (lesion) สีน้ำตาลหรือสีดำที่บริเวณจุดที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย เมื่อไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ผ่านชั้น cortex ของรากพืช ทำให้เกิดโพรง และเปิดทางให้เชื้อโรคในดิน เช่น รา *Fusarium oxysporum* และ *Rhizoctonia solani* เข้าทำลายรากพืชซึ่งทำให้เกิดอาการรุนแรงมากยิ่งขึ้น (Sipes *et al*., 2001)

ในประเทศไทย ไส้เดือนฝอย *R. similis* สร้างปัญหาให้กับพืชส่งออก โดยมีการตรวจพบปนเปื้อนไปกับพรรณไม้น้ำส่งออกไปสหภาพยุโรป ทำให้เกิดการเผาทำลายพืช ณ ประเทศปลายทาง ส่งผลกระทบต่อการส่งออกของเกษตรกรผู้ปลูกเป็นอย่างยิ่งในขณะนี้ ณ ปัจจุบัน การศึกษาด้านอนุกรมวิธานและชีววิทยา เป็นงานวิจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่นักอนุกรมวิธานต้องทำ

การจัดจำแนกไส้เดือนฝอยซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องทางการเกษตร เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาด้านอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อจำแนกชนิดและศึกษาวงจรชีวิตของไส้เดือนฝอยสกุล *Radopholus* ที่เก็บได้จากพรรณไม้น้ำส่งออกในฟาร์มผลิต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่อง Ultrasonic ความถี่ 50 kHz. ใช้แยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืช
2. สารเคมีสำหรับใช้ในกระบวนการเตรียมไส้เดือนฝอย ได้แก่ TAF, 40 % formaldehyde, tri-ethanolamine, glycerine, 95 % ethanol และน้ำกลั่น
3. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 40 °ซ
4. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (Stereo microscope) และกำลังขยายสูง (Compound microscope) พร้อมกล้องถ่ายภาพดิจิตอล
5. วัสดุ-อุปกรณ์ และเครื่องแก้วสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย
6. ชิ้นแครอทสำหรับใช้เพาะเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย

วิธีการ

11.1 การศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยใช้ Light microscope (LM)

นำไส้เดือนฝอยระยะตัวอ่อน ตัวเต็มวัยเพศเมียและเพศผู้ ฆ่าด้วยน้ำอุ่น (50 °ซ) เป็นเวลา 2 นาที เติมน้ำยา fixative (TAF, 7 ml of 40 % formaldehyde, 2 ml tri-ethanolamine, 91 ml distilled water) นำไปเก็บที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นเขี่ยไส้เดือนฝอยลงใน solution I (20 parts 95 % ethanol, 1 part glycerine, 79 parts distilled water) นำไปวางใน desiccator ที่มี 95 % ethanol บรรจุอยู่ วางไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 oซ เป็นเวลา 12 ชม. เพื่อดึงน้ำออกจากตัวไส้เดือนฝอยช้าๆ และมีการแทนที่ด้วยกลีเซอรีน จากนั้นเติม solution II (5 parts of glycerine, 95 parts of 95 % ethanol) ลงไป นำไปไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 40 °ซ เป็นเวลา 3 ชม. กลีเซอรีนจะเข้าแทนที่น้ำในตัวไส้เดือนฝอย สามารถเห็นอวัยวะสำคัญภายในตัวไส้เดือนฝอยได้ชัดเจน เขี่ยไส้เดือนฝอยลงในหยดกลีเซอรีนบนสไลด์แก้ว หนุนด้วยใยแก้วก่อนปิดทับด้วย cover slip และซิล ด้วยน้ำยาซิลสไลด์ ถ่ายภาพรูปร่างลักษณะและวัดขนาดสัดส่วนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง โดยวัดส่วนต่างๆ ดังนี้

ตัวเต็มวัยเพศผู้ : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว(W); หลอดดูดอาหาร; ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES); ความยาวหาง (Tail); ความกว้างบริเวณ anus; ความยาว spicule และความยาว gubernaculum

ตัวเต็มวัยเพศเมีย : ความยาวลำตัว (L); ความกว้างลำตัว(W); หลอดดูดอาหาร; ความยาววัดจากหัวถึง excretory pore (EP); ความยาววัดจากหัวถึง esophagus (ES); ความยาวหาง (Tail); ความกว้างบริเวณ anus และ % vulva

นำมาคำนวณค่าสัดส่วน (ratio) โดยใช้ De Man's formula (Poinar, 1986) ดังนี้

Ratio : a = L/W; b = L/ES; c = L/Tail; d = EP/ES; e = EP/Tail

และคำนวณค่าพารามิเตอร์ตามวิธีการของ Nguyen (1993) ดังนี้

D% = EP/ES x 100; E% = EP/Tail x 100

การบันทึกข้อมูล ถ่ายภาพรูปร่างลักษณะที่สำคัญของไส้เดือนฝอยระยะตัวอ่อน ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่างๆ ค่าการวัดขนาดสัดส่วนและรูปร่างลักษณะสำคัญของไส้เดือนฝอย นำไปเปรียบเทียบกับ key

11.2 ศึกษาการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอย *Radopholus* ในชิ้นส่วนพืชที่อุณหภูมิ 2 ระดับ

1. เตรียมหัวเชื้อไส้เดือนฝอย *R. similis* ทำการล้างฆ่าเชื้อที่ผิวโดยแช่ในสาร 0.1% hyamine เป็นเวลา 15 นาที และแช่ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำ 2 ครั้ง

2. เตรียมวุ้น 1.5 % (วุ้นผง 15 กรัม + น้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร) นึ่งฆ่าเชื้อ นำไปเทลงในจานเพาะเลี้ยง (Petri dish) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ปริมาตรวุ้นเท่ากับ 1 ใน 4 ของความสูงจานเพาะ ในสภาพปลอดเชื้อ

3. เตรียมชิ้นส่วนพืช (แครอท) โดยนำหัวแครอทปอกเปลือกให้สะอาด และหั่นตามขวางของหัวให้เป็นชิ้นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ทำการล้างด้วยแอลกอฮอล์ 70 % โดยวิธีการจุ่ม และจุ่มล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำ 2 ครั้ง วางผึ่งชิ้นแครอทให้แห้งในตู้ปลอดเชื้อประมาณ 30 นาที จากนั้นใช้ปากคีบฆ่าเชื้อ คีบชิ้นแครอทวางลงบนอาหารวุ้นบริเวณกลางจาน ได้เป็นจานอาหารเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย

4. การเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยในชิ้นแครอท นำไส้เดือนฝอย (จากข้อ 1) จำนวน 100±10 ตัว/น้ำกลั่น 50 ไมโครลิตร หยดลงบนชิ้นแครอทในจานอาหารเพาะเลี้ยงที่เตรียมไว้ (จากข้อ 3) โดยปฏิบัติในตู้ปลอดเชื้อ จากนั้นหุ้มจานเพาะเลี้ยงด้วยกระดาษอลูมิเนียมฟรอยด์ เก็บไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิ 22 และ 32 °ซ

การบันทึกข้อมูล ตรวจการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยโดยบันทึกการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะต่างๆ แต่ละอุณหภูมิ ทุก 5 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา 3 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2556

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การจำแนกชนิดไส้เดือนฝอย *Radopholus* ที่แยกได้จากพรรณไม้น้ำสกุล *Anubias* จากฟาร์มผลิตพรรณไม้น้ำส่งออกเขตจังหวัดนครราชสีมา โดยพิจารณาจากรูปร่างลักษณะและขนาดสัดส่วนของไส้เดือนฝอยระยะตัวเต็มวัยเพศผู้-เพศเมีย ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ Light microscope

รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ในทุกระยะการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอย *R. similis* มีรูปร่างลักษณะคล้ายตัวหนอน (vermiform) ไม่มีสี และมีความยาวลำตัวน้อยกว่า 1 มม. แบ่งแยกเป็นเพศผู้และเพศเมีย (sexual dimorphism) อาศัยอยู่ในดินและรากพืช

ขนาดและรูปร่างลักษณะของตัวเต็มวัยเพศผู้

มีขนาดความยาวลำตัว 500-600 ไมครอน (0.50-0.60 มิลลิเมตร) รูปร่างผอมบางกว่าเพศเมีย ส่วนหัวโค้งมนกลมและยกขึ้น ประกอบด้วยรอยย่น 4 รอย หลอดดูดอาหาร (stylet) ผอมเรียวเล็กความยาว 12-13 ไมครอน มี basal knob ขนาดเล็กมาก ไม่พบ median bulb และส่วน

ของ esophagus ลดขนาดลง มีส่วนหางเรียวและกลม บริเวณปลายหางมีอวัยวะสืบพันธุ์ (spicule) ยาว 17-19 ไมครอน มีเส้นข้างลำตัว (lateral line) 4 เส้น

ขนาดและรูปร่างลักษณะของตัวเต็มวัยเพศเมีย

มีขนาดความยาวลำตัว 550-880 ไมครอน (0.55-0.88 มิลลิเมตร) รูปร่างใหญ่กว่าเพศผู้ โดยมีความกว้างลำตัว 20-24 ไมครอน ส่วนหัวโค้งมนแต่ไม่ยกขึ้น ประกอบด้วยรอยย่น 4 รอย หลอดดูดอาหารแข็งแรงมีความยาว 16-21 ไมครอน (เฉลี่ย 18 ไมครอน) มี Basal knob กลม ส่วนของ esophagus ซ้อนทับลำไส้ทางด้านหลัง (Dorsal) พบอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (Vulva) ในตำแหน่งกลางลำตัว โดยประมาณ 54 % ของความยาวลำตัว มีรังไข่ (Ovary) 2 ข้าง ส่วนของ Spermatheca มีลักษณะรี ส่วนหางเรียวยาวและบริเวณปลายหางมน มีเส้นข้างลำตัว 4 เส้น

เมื่อนำค่าการวัดขนาดสัดส่วนของไส้เดือนฝอยเปรียบเทียบกับ key มาตรฐาน และพิจารณาจากรูปร่างลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) สามารถจัดจำแนก ตามลำดับของอนุกรมวิธาน

Order Tylenchida
Sub order Tylenchina
Family Pratylenchidae
Sub family Pratylenchinae
Genus *Radopholus*
Species *similis*

การเจริญเติบโตและวงจรชีวิต

ไส้เดือนฝอย *R. similis* เข้าทำลายรากพืชในลักษณะที่เรียกว่า migratory endoparasite สามารถเคลื่อนที่เข้าออกรากพืชได้ตลอดเวลา จึงพบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยอยู่บริเวณนอกรากพืช หรือในวัสดุปลูก ไส้เดือนฝอยจะเข้าไปอยู่อาศัยภายในราก โดยดูดกินน้ำเลี้ยงและแร่ธาตุอาหาร ของพืชที่จะลำเลียงไปเลี้ยงส่วนลำต้นเหนือดิน จากนั้นเจริญเติบโตและขยายพันธุ์จนครบวงจรชีวิต ภายในรากโดยตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ และไข่มีการพัฒนาแบ่งเซลล์เป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 ภายในไข่ และไข่ฟักเป็นตัวอ่อนระยะที่ 2 ไส้เดือนฝอยมีการเจริญเติบโตโดยวิธีการลอกคราบจากตัวอ่อนระยะที่ 2 เป็นระยะที่ 3 4 และเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้หรือเพศเมีย ตามลำดับ จากการศึกษาวงจรชีวิตของไส้เดือนฝอย *Radopholus* ในชิ้นส่วนพืช (แครอท) สภาพปลอดเชื้อ พบว่าวงจรชีวิตจากตัวเต็มวัยเพศเมียสร้างไข่ ไข่ฟัก เป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4 และเป็นตัวเต็มวัยเพสเมียรุ่นใหม่ ใช้เวลา 32 และ 26 วัน ที่อุณหภูมิ 22 และ 32 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ไส้เดือนฝอยสกุล *Radopholus* แยกได้จากพรรณไม้น้ำสกุล *Anubias* ในฟาร์มผลิตพรรณไม้น้ำส่งออก เขตกรุงเทพมหานคร จากการศึกษารูปร่างลักษณะและวัดขนาดสัดส่วนของตัวเต็มวัยเพศผู้-เพศเมีย สามารถจัดจำแนกชนิด (species) เป็น *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949 และสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเพาะเลี้ยงในชิ้นแครอทสภาพปลอดเชื้อ โดยที่อุณหภูมิ 22 และ 32 °ซ พบว่า ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตครบวงจรชีวิตจากตัวเต็มวัยถึงตัวเต็มวัย ใช้เวลา 32 และ 26 วัน ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

Duncan, L. W., and E. Cohn. 1990. Nematode parasites of citrus. Pp. 321-346 in M. Luc, R.A. Sikora, and J. Bridge, eds. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CAB International, Wallingford, U.K.

Evans, K., D.L. Trudgill, and J.M. Webster. 1993. Chapter 1. Extraction, Identification and Control of Plant Parasitic Nematodes. in Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture. CAB International, UK. 648 pages.

Fogain, R. 2000. Effect of Radopholus similis on plant growth and yield of plantains (Musa, AAB). Nematology 32: 129-133.

Sipes, B.S., D.P. Schmitt, and S.C. Nelson. 2001. Burrowing nematode, a major pest in the tropics. University of Hawaii, CTAHR Plant Disease Publication PD-21.

Sipes, B.S., and K. M. Delate. 1996. Potential of biologically-derived nematicides for control of anthurium decline. Nematropica 26 : 171-175.

Uchida, J.Y., B.S. Sipes, and C.Y. Kadooka. 2003. Burrowing nematode on anthurium: Recognizing symptoms, understanding the pathogen, and preventing disease. University of Hawaii, CTAHR Plant Disease Publication PD-24.

การตรวจสอบเชื้อไวรัส *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV) ที่เป็นสาเหตุโรคของพืชตระกูลแตงด้วยเทคนิคอณูชีววิทยา

Detection of *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV) Cause Cucurbit Disease by Molecular biology Technique

กาญจนา วาระวิชะนี[1/] ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์[1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

สำรวจ และเก็บตัวอย่างแตงโมที่มี เชื้อไวรัส *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV) สาเหตุโรคในพืชตระกูลแตงในพื้นที่ปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยรวม 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ และ มหาสารคาม โดยเก็บตัวอย่างแตงโมที่แสดงอาการคล้ายกับที่เกิดจากทอสโพไวรัสเข้าทายลาย ได้แก่ แสดงอาการด่างจุดวงแหวน แผลเนื้อเยื่อตาย ผลมีสะเก็ดสีน้ำตาลเข้ม ใบด่าง มาทดสอบรวม 20 ตัวอย่าง เมื่อนำมาตรวจหาเชื้อไวรัส WSMoV ด้วยเทคนิค Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA test) พบผลเป็น positive ที่ค่าดูดกลื่นแสงที่ความยาวคลื่น 540 มากกว่า 2 เท่าของพืชปกติ (>0.207) ตรวจพบจำนวน 3 ตัวอย่าง นำไปตัวอย่างแตงโมไปสกัดอาร์เอ็นเอเพื่อตรวจสอบด้วยเทคนิคทางด้านโมเลกุลต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-03-02-08-56

คำนำ

ทอสโพไวรัส (Tospovirus) เป็นเชื้อสาเหตุโรคพืชซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิดทั่วโลก และมีพืชอาศัยที่กว้างมากกว่า 600 ชนิด ทั้งไม้ผล ไม้ประดับ และพืชผัก (Peters and Goldbach, 1995) ซึ่งพืชในตระกูลแตงเองก็พบกับปัญหาโรคไวรัส *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV) เช่นกัน สำหรับประเทศไทยมีข้อมูลรายงานว่าตรวจพบเชื้อไวรัส WSMoV ระบาดและทำความเสียหายกับแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เมลอน และแตงโมลูกผสมเพื่อการส่งออกในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น สกลนคร มหาสารคาม กาฬสินธุ์ และราชบุรี ลักษณะอาการที่พบแผลไหม้นูนที่ผิวผล และแห้งเป็นสะเก็ดแผลสีดำเงาทั่วไปทั้งผล ใบไหม้ดำช่ำน้ำจากขอบใบ ยอดไหม้ผิวผลจะ ทำให้ผลมีขนาดเล็กลงทำให้เมล็ดพันธุ์ที่ได้ไม่มีคุณภาพเท่าที่ควร ซึ่งสร้างปัญหาให้กับเกษตรกรและบริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออกเป็นอย่างมาก และทอสโพไวรัสเป็นเชื้อสาเหตุที่สำคัญในด้านการตรวจรับรองเพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศ เช่น Ie (1970) เคยมีรายงานไว้ว่า *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) สามารถถ่ายทอดผ่านเมล็ด cineraria ได้สูงถึง 96 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับผลผลิตแตงของเกษตรกรและผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก และเป็นการกำจัดแหล่งสะสมโรคออกจากแปลงปลูกรวมทั้งป้องกันการแพร่ระบาดโรคไปยังแปลงปลูกอื่นๆ เพราะโรคนี้มีเพลี้ยไฟเป็นแมลงพาหะช่วยถ่ายทอดโรค จึงต้องเร่งพยายามพัฒนาวิธีทางอณูชีววิทยาเข้ามาช่วยตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อไวรัส WSMoV ในพืชตระกูลแตง ซึ่งในปัจจุบันเทคนิค polymerase chain reaction (PCR) ถือว่าเป็นเทคนิคที่มีความแม่นยำ รวดเร็ว และสามารถประยุกต์กระบวนการตรวจสอบได้หลากหลายวิธี เช่น multiplex PCR, RT-PCR, *PCR-ELISA, Real time PCR* เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่นๆ รวมทั้ง การใช้เทคนิคทางด้านเซรุ่มวิทยายังไม่สามารถแยกเชื้อไวรัสในกลุ่มทอสโพไวรัสได้อย่างชัดเจน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างพืชที่แสดงอาการโรค
2. อุปกรณ์ทางการเกษตร ได้แก่ โรงเรือน กระถาง ตระกร้า ดิน ถุงปลูก ปุ๋ย และป้ายชื่อ
3. อุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ตู้แช่แข็ง -20°C อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath shaker) เครื่องชั่งละเอียด เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงควบคุมอุณหภูมิ (Centrifuge) เครื่อง Thermal cycler และเครื่อง Gel electrophoresis
4. สารเคมีวิทยาศาสตร์ เช่น ไนโตรเจนเหลว สารประกอบ CTAB buffer เอ็มไซด์ (Roch) Chlorofrom และ Ethanol

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลเชื้อไวรัส *Watermelon* ***silver mottle virus*** **(WSMoV)**

สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อไวรัส WSMoV สาเหตุโรคในพืชตระกลูแตง จากเอกสารที่เคยรายงานแล้วทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ประกอบการวิจัยทำการบันทึกผลข้อมูลด้วยการจดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อไวรัส WSMoV

2. สำรวจ และเก็บตัวอย่างแตงโมที่มีเชื้อไวรัส WSMoV สาเหตุโรคในพืชตระกูลแตงในพื้นที่ปลูกสำคัญของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น สกลนคร มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ราชบุรี เป็นต้น โดยเก็บตัวอย่างพืชตระกูลแตงโมที่แสดงอาการคล้ายกับที่เกิดจากทอสโพไวรัสเข้าทายลาย ได้แก่ แสดงอาการด่างจุดวงแหวน แผลเนื้อเยื่อตาย ผลมีสะเก็ดสีน้ำตาลเข้ม ใบด่าง เป็นต้น ใส่ตัวอย่างพืชในถุงพลาสติก และทำการบันทึกผลข้อมูลด้วยการจดบันทึกระหว่างการสำรวจ ได้แก่ สถานที่ วันที่ ชื่อพืช ระยะการเจริญเติบโตของพืช อาการและส่วนของพืชที่แสดงอาการ ความรุนแรงของโรค และถ่ายภาพลักษณะอาการโรค

3.ตรวจหาเชื้อไวรัส *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV) ด้วยเทคนิค ELISA

4. สกัดอาร์เอ็นเอของเชื้อไวรัส *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV)

5. สืบค้นไพร์เมอร์จากที่เคยมีรายงาน หรือ ออกแบบไพร์เมอร์ใหม่ ที่มีความเฉพาะเจาะจงกับเชื้อไวรัส *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV) โดยอาศัยข้อมูลจาก (GenBank,http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez)

6. **สังเคราะห์อาร์เอ็นเอของเชื้อไวรัส *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV) ด้วยเทคนิค Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-*PCR*)**

7. ตรวจสอบผล PCR ด้วยเทคนิค Gel electrophoresis

8. รวบรวม วิเคราะห์ และรายงานผลการทดสอบ

9. สรุปผลและเขียนรายงานผลการวิจัย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา ตุลาคม 2556-กันยายน 2558

สถานที่ กลุ่มงานไวรัสวิทยาและโรงเรือนทดลอง ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ออกสำรวจหาเชื้อไวรัส *Watermelon silver mottle virus* สาเหตุโรคในพืชตระกูลแตงในพื้นปลูกแตงโมภาคตะวันออกเฉียง ได้แก่ จังหวัด ขอนแก่น กาฬสินธุ์ และ มหาสารคาม ได้ตัวอย่างแตงโมมาทดสอบรวมแตงโม 20 ตัวอย่าง

นำมาตรวจด้วยเทคนิค ELISA พบผลเป็น positive ที่ค่าดูดกลื่นแสงที่ความยาวคลื่น 540 มากกว่า 2 เท่าของพืชปกติ (>0.207) ตรวจพบจำนวน 3 ตัวอย่าง

เลือกวิธีสกัดอาร์เอ็นเอที่เหมาะสม เพื่อทดสอบแตงโม 20 ตัวอย่าง ด้วยเทคนิคทางด้านโมเลกุลต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ได้ตัวอย่างแตงโมจังหวัด ขอนแก่น กาฬสินธุ์ และ มหาสารคาม มาทดสอบรวม 20 ตัวอย่าง เมื่อนำมาตรวจหาเชื้อไวรัส *Watermelon silver mottle virus* ด้วยเทคนิค ELISA พบผลเป็น positive ที่ค่าดูดกลื่นแสงที่ความยาวคลื่น 540 มากกว่า 2 เท่าของพืชปกติ (>0.207) ตรวจพบจำนวน 3 ตัวอย่าง นำไปสกัดอาร์เอ็นเอเพื่อตรวจสอบด้วยด้วยเทคนิคทางด้านโมเลกุลต่อไป

เอกสารอ้างอิง

GenBank,National Center for Biotechnology. ———— . : Nucleotide.
แหล่งที่มา : (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez/, 5 มิถุนายน 2556)

Ie, T.S. 1970. *Tomato Spotted wilt Virus*. C.M.I./A.A.B. Plant Virus Deseription No. 39. 4 p.

Peter, D. and R. Goldbach. 1995. The biology of tospoviruses, pp. 199-210. In R. P. Singh and K. Kohmoto (eds.) Pathogenesis and Host Specificity in Plant Diseases. Histopathological, Biochemical, Genetic and Molecular Bases Volume III : Viruses&Viroide. Elsevier Science Ltd., Kidlington, Oxford.

การพัฒนาชุดตรวจสอบและเทคนิคการแยกไส้เดือนฝอยในรากพืช
Development of Test Kit and Nematode Extraction Technique in Plant Root

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด[1/] วานิช คำพานิช[2/] ช่อทิพย์ ศัลยพงษ์[3/]
[1/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

บทคัดย่อ

การทดสอบวิธีการแยกไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ออกจากรากพืชส่งออก 4 ชนิด ได้แก่ พรรณไม้น้ำ กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดนดรอน ที่ทำการปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 200 ตัว/ต้น บริเวณรากของพืชทดสอบเป็นเวลา 2-3 เดือน และนำรากพืชที่ถูกเข้าทำลายมาทดสอบแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากโดยวิธีซอยรากละเอียด นำไปแช่และเขย่าในแอลกอฮอล์ 5% คลอร็อกซ์ 0.5% อะบาเม็กติน 0.3% และฟิโปรนิล 0.3% พบว่าการเขย่ารากเป็นเวลา 3 นาที ด้วยแอลกอฮอล์ 5% สามารถแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืชทดสอบได้ดีที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 73 62 48 และ 78 % ของรากพรรณไม้น้ำ กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดรนดอน ตามลำดับ รองลงมาคือ อะบาเม็กติน 0.5 % เท่ากับ 35 24 18 และ 42 % ของรากพรรณไม้น้ำ กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดรนดอน ตามลำดับ และมีความแตกต่างกับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำวิธีการเขย่ารากพรรณไม้น้ำ (*Anubias nana*) ซอยละเอียดในแอลกอฮอล์ 5% เป็นเวลา 3 นาที เปรียบเทียบกับวิธีใช้ Ultrasonic 20 นาที วิธีพ่นหมอกบนรากพืช 48 ชั่วโมง และวิธีปั่นรากและหมุนเหวี่ยงด้วยสารละลายน้ำตาล พบว่า การใช้แอลกอฮอล์ 5% เขย่า 3 นาที สามารถแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากได้ 51.2 ตัวต่อราก 10 กรัม มากกว่าวิธีพ่นหมอก 4 เท่า และเป็นวิธีที่ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ที่มีต้นทุนต่ำกว่าวิธีใช้ Ultrasonic และวิธีการหมุนเหวี่ยงด้วยสารละลายน้ำตาล แต่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการตรวจแยกไส้เดือนฝอยกักกันในภาคสนามได้อย่างเหมาะสม

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-03-04-01-54

คำนำ

การตรวจสอบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชมีหลายวิธี แต่ละวิธีตรวจสอบมีขั้นตอนในการปฏิบัติ ที่แตกต่างกัน ได้แก่ การแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชออกจากดินนิยมใช้วิธี Cobb's sieving & Baermann funnel method และ Cobb's sieving & Centrifugal flotation การแยกไส้เดือนฝอยออกจากชิ้นส่วนของพืช ได้แก่ ส่วนหัว ราก ใบ ดอก และเมล็ด ใช้วิธีย้อมชิ้นส่วนพืชด้วยสีย้อม หรือใช้วิธี Centrifugal flotation (Barker, 1985) สำหรับในกรณีตรวจแยกไส้เดือนฝอยที่อยู่ในเนื้อเยื่อรากลึก เช่น ไส้เดือนฝอยในกลุ่ม migratory endoparasite (*Hirschmanniella, Radopholus* และ *Pratylenchus*) ใช้วิธีพ่นหมอกหรือ Mist chamber (Hooper, 1970) ซึ่งแต่ละวิธีการตรวจแยกยังมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของไส้เดือนฝอย ชนิดพืชที่ตรวจแยก ตัวอย่างพืชหรือวัสดุที่ใช้ตรวจ จำนวนตัวอย่าง ค่าใช้จ่าย ความยากง่ายในการปฏิบัติหรือตรวจวิเคราะห์ มาตรฐานของเครื่องมือ และผู้ปฏิบัติงาน จึงต้องมีการพิจารณากระบวนการตรวจให้เหมาะสมเพื่อเกิดความแม่นยำและ/หรือคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยกรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการตรวจสอบศัตรูพืชและออกใบรับรองพืชนำเข้าและส่งออก ซึ่ง ณ ปัจจุบันการปนเปื้อนของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชกักกันติดไปกับพืชส่งออกของไทย กำลังประสบปัญหาไส้เดือนฝอยศัตรูพืชติดไปกับรากพรรณไม้น้ำส่งออกไปประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป โดยตรวจพบไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ติดไปกับรากไม้น้ำสกุล *Anubias* spp. ที่ส่งไปยังประเทศเนเธอร์แลนด์ และไส้เดือนฝอย *Hirschmanniella* sp. ติดไปกับไม้น้ำสกุล *Vallisneria* sp. ที่ส่งไปประเทศโปแลนด์ รวมการแจ้งเตือนตลอดปี 2550 จำนวน 5 ครั้ง และในปี 2551 สถานการณ์การส่งออกพรรณไม้น้ำไป EU ยังคงประสบปัญหาการปนเปื้อนไส้เดือนฝอย *R. similis* อย่างต่อเนื่อง มีการแจ้งเตือนและเผาทำลายพรรณไม้น้ำที่มีการปนเปื้อนไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ณ ประเทศปลายทาง จำนวน 11 ครั้ง เรื่องดังกล่าวจึงเป็นผลกระทบต่อการส่งออกพรรณไม้น้ำ รวมไปถึงไม้ดอกไม้ประดับของไทยอีกด้วย โดยทางกลุ่มสหภาพยุโรปได้มีข้อกำหนดให้ประเทศไทยต้องตรวจรับรองพืชปลอดไส้เดือนฝอย *R. similis* ในพรรณไม้น้ำ-ไม้ประดับทุกชนิดในวงศ์ Araceae, Marantaceae, Musaceae และ Strelitziaceae (นุชนารถ, 2553)

ปี 2551 กรมวิชาการเกษตร ได้ออกแบบเครื่อง Mist chamber ที่ประกอบจากวัสดุในประเทศ มีราคาถูก โดยใช้หลักการพ่นน้ำให้เป็นฝอยตกกระทบไปบนรากพืชที่ตั้งอยู่บนกรวย ความชื้นจากการพ่นน้ำตลอด 48 ชม. จะทำให้ไส้เดือนฝอยที่อาศัยอยู่ภายในราก (endoparasite) โดยเฉพาะไส้เดือนฝอย *R. similis* และ *Hirschmanniella* sp. เคลื่อนที่ออกจากเนื้อเยื่อพืชและลงสู่ปลายกรวย จากนั้นทำการไขน้ำจากปลายกรวยนำไปตรวจไส้เดือนฝอยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งการใช้เทคนิค Mist chamber จะสามารถแยกได้ไส้เดือนฝอยที่มีชีวิต ทำให้มองเห็นรูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไส้เดือนฝอยได้อย่างชัดเจน จึงจำแนกชนิดได้ง่ายและแม่นยำกว่าวิธีย้อมสีราก ซึ่งสีย้อมจะติดทั้งลำตัวไส้เดือนฝอยทำให้ยากต่อการจำแนกชนิด หรือวิธีเขย่ารากในน้ำบนเครื่องเขย่าอาจต้องใช้เวลานานมากกว่า 3-5 วัน จึงจะทำให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกมาจากรากหรือไส้เดือนฝอยอยู่ในรากลึกอาจไม่เคลื่อนที่ออกมา ทำให้การตรวจแยกผิดพลาดขาดความแม่นยำ (นุชนารถ และ วานิช, 2551)

ปี 2552 นุชนารถ และวราภรณ์ ได้ทดสอบการใช้คลื่นเหนือเสียง (Ultrasonic) ที่ความถี่ 50/60 kHz. เป็นเวลา 10 นาที สามารถแยกไส้เดือนฝอย *R. similis* ออกจากรากไม้น้ำสกุล *Anubias* sp. โดยผ่านน้ำเป็นตัวกลางได้จำนวนเฉลี่ย 26.4 ตัว ในขณะที่ใช้วิธีพ่นหมอกด้วยเครื่องพ่นหมอก เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แยกได้เท่ากับ 8.2 ตัว เมื่อทำการทดสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการแช่

รากไม้น้ำในเครื่อง Ultrasonic ที่ 5 10 20 40 และ 60 นาที พบว่าการแช่รากเป็นเวลา 20 นาที สามารถแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากได้เฉลี่ย 38.3 ตัว ซึ่งเป็นระยะเวลาที่คลื่นเสียงไม่ทำความเสียหายให้กับรากไม้น้ำสามารถนำกลับไปปลูกต่อได้ จากผลการทดสอบเปรียบเทียบ วิธีการต่างๆ ในการแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืช พบว่าการใช้คลื่นเสียงมีประสิทธิภาพในการแยกไส้เดือนฝอยได้ดีกว่าวิธีพ่นหมอก และวิธี Sucrose Centrifuge Method โดยวิธีแยกด้วยคลื่นเสียงใช้เวลาเพียง 20 นาที ในขณะที่วิธีพ่นหมอกใช้เวลานานกว่า 48 ชั่วโมง ตลอดจนการเตรียมตัวอย่างรากพืชไม่ยุ่งยาก ประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายกว่าวิธี Centrifuge floating method รวมทั้งการใช้คลื่นเสียงแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืช ยังสามารถรองรับการตรวจพืชส่งออกในปริมาณมากกว่า 100 ตัวอย่าง/วัน

ปี 2554 กรมวิชาการเกษตร ได้พัฒนาชุดตรวจสอบภาคสนามโดยการใช้คลื่นเสียงชนิด Ultrasonic เป็นเครื่องมือในการแยกไส้เดือนฝอยออกจากราก ใช้เวลา 20 นาที พร้อมติดตั้งกล้องจุลทรรศน์ขนาดเล็ก (mini microscope) กำลังขยาย 50 เท่า ใช้ส่องตรวจไส้เดือนฝอยที่แยกได้ทันที ซึ่งเป็นชุดสำเร็จรูปที่เจ้าหน้าที่ตรวจพืช และเกษตรกร สามารถพกพาไปใช้ในภาคสนามได้ด้วยตนเอง (Tangchitsomkid, 2012)

อย่างไรก็ตามเครื่อง Ultrasonic ยังมีราคาค่อนข้างสูง จึงควรพัฒนาเทคนิคอื่นๆ ในการแยกไส้เดือนฝอย เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ตรวจรับรองพืชนำเข้า-ส่งออกภาคสนาม สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในแปลงปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

ดังนั้น การตรวจสอบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่อาจติดมากับพืชที่นำเข้าหรือส่งออกไปยังประเทศคู่ค้า จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและมีผลกระทบต่อการส่งออกของประเทศไทยในขณะนี้เป็นอย่างยิ่ง การพัฒนาเครื่องมือและเทคนิคการตรวจแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ให้ได้เครื่องมือและเทคนิคที่สามารถรองรับการทำงานกับตัวอย่างพืชจำนวนมากในคราวเดียวกัน เพื่อประหยัดเวลาและแรงงาน มุ่งเน้นการใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างเครื่องมือที่มีราคาถูก หาได้ง่ายในประเทศ สะดวกในการใช้งานและมีประสิทธิภาพ รวมถึงผู้ปฏิบัติหรือเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเอง ซึ่งถือเป็นเรื่องเร่งด่วนและสอดคล้องกับความต้องการในการใช้ตรวจพืชที่นำเข้าและส่งออกของประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อพัฒนาเครื่องมือและเทคนิคการตรวจแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่เข้าทำลายราก ให้เป็นวิธีการตรวจอย่างง่าย มีความแม่นยำ ได้เป็นชุดตรวจสอบมีราคาถูกและมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารเคมีชนิดต่างๆ ได้แก่ แอลกอฮอล์ 5% คลอร็อกซ์ 0.5% อะบาเม็กติน 0.3% และฟิโปรนิล 0.3%

2. ไส้เดือนฝอย *R. similis* ที่ใช้ในการทดสอบ เพาะเลี้ยงจากชิ้นแครอทในสภาพปลอดเชื้อ

3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (Stereo microscope) และกำลังขยายสูง (Compound microscope) พร้อมกล้องถ่ายภาพดิจิตอล

4. รากพืชทดสอบ ได้แก่ พรรณไม้น้ำ (*Anubias nana*) กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดนดรอน

5. วัสดุ-อุปกรณ์ และเครื่องแก้วสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย

วิธีการ

1. การเพิ่มไส้เดือนฝอย *R. similis* ในชิ้นแครอท

- เตรียมหัวเชื้อไส้เดือนฝอย *R. similis* ทำการล้างฆ่าเชื้อที่ผิวโดยแช่ในสาร 0.1% hyamine เป็นเวลา 15 นาที และแช่ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำ 2 ครั้ง

- เตรียมวุ้น 1.5 % (วุ้นผง 15 กรัม + น้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร) นึ่งฆ่าเชื้อ นำไปเทลงในจานเพาะเลี้ยง (Petri dish) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ปริมาตรวุ้นเท่ากับ 1 ใน 4 ของความสูงจานเพาะ ในสภาพปลอดเชื้อ

- เตรียมชิ้นส่วนพืช (แครอท) โดยนำหัวแครอทปอกเปลือกให้สะอาด และหั่นตามขวางของหัวให้เป็นชิ้นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ทำการล้างด้วยแอลกอฮอล์ 70 % โดยวิธีการจุ่ม และจุ่มล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำ 2 ครั้ง วางผึ่งชิ้นแครอทให้แห้งในตู้ปลอดเชื้อประมาณ 30 นาที จากนั้นใช้ปากคีบฆ่าเชื้อ คีบชิ้นแครอทวางลงบนอาหารวุ้นบริเวณกลางจาน ได้เป็นจานอาหารเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย

- การเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยในชิ้นแครอท นำหัวเชื้อไส้เดือนฝอยจำนวน 100+10 ตัว/น้ำกลั่น 50 ไมโครลิตร หยดลงบนชิ้นแครอทในจานอาหารเพาะเลี้ยงที่เตรียมไว้ โดยปฏิบัติในตู้ปลอดเชื้อ จากนั้นหุ้มจานเพาะเลี้ยงด้วยกระดาษอลูมิเนียมฟรอยด์ เก็บไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง

2. การเตรียมรากพืชทดสอบที่ถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย

นำต้นพืชทดสอบ ได้แก่ พรรณไม้น้ำ (*Anubias nana*) กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดนดรอน ปลูกลงในภาชนะบรรจุดิน/ทรายหยาบ จำนวน 20 ต้น เป็นเวลา 7 วัน และนำไส้เดือนฝอย *R. similis* ที่เพาะเลี้ยงได้จากชิ้นแครอท จำนวน 200 ตัว/ต้น หยดลงบริเวณโคนต้น จากนั้นปลูกเลี้ยงพืชเป็นเวลา 2 เดือน ได้รากพืชทดสอบที่ถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลายสำหรับใช้ในการทดลอง

3. การทดสอบแยกไส้เดือนฝอยออกจากราก

นำรากพืชทดสอบแต่ละชนิดที่ถูกไส้เดือนฝอย *R. similis* เข้าทำลาย จำนวน 5 กรัม/ซ้ำ ซอยให้ละเอียด ใส่ในขวด flask ขนาด 250 มล. เติมสารต่างๆ 4 ชนิด ได้แก่ แอลกอฮอล์ 5 % คลอร็อกซ์ 0.5% อะบาเม็กติน 0.3% และฟิโปรนิล 0.3% ปริมาตรสาร 100 มล. และทำการเขย่าด้วยมือเป็นเวลา 3 นาที โดยมีการแช่รากและเขย่าในน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ จากนั้นเทน้ำผ่านตะแกรงหยาบ 20 mesh เพื่อแยกชิ้นส่วนรากบนตะแกรงหยาบ ได้น้ำผ่านตะแกรงหยาบลงบนตะแกรงละเอียดขนาด 400 mesh แยกได้ไส้เดือนฝอยบนตะแกรงละเอียด เก็บน้ำและไส้เดือนฝอยบนตะแกรงละเอียดนำไปตรวจนับจำนวน สำหรับชิ้นส่วนรากที่อยู่บนตะแกรงหยาบนำไปปั่นละเอียดเพื่อแยกไส้เดือนฝอยที่เหลืออยู่ในรากเพื่อตรวจนับ โดยการกรองแยกเศษเนื้อเยื่อรากผ่านตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียดตามลำดับ

บันทึกผล นับจำนวนของไส้เดือนฝอย *R. similis* ที่แยกได้จากการแช่และเขย่า 3 นาที ในสารและพืชแต่ละชนิด และนับจำนวนไส้เดือนฝอยในรากปั่นละเอียด ตรวจนับภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ออกจากรากหลังการเขย่า

4. เปรียบเทียบวิธีการแช่สารกับวิธีการอื่นๆ เพื่อแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืช

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (ต้น) ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 แยกโดยวิธีแช่รากพืชในเครื่อง Ultrasonic ความถี่ 50 KHz. เป็นเวลา 20 นาที

กรรมวิธีที่ 2 แยกโดยเครื่องพ่นหมอกบนรากพืช เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 3 แยกโดยวิธีปั่นรากและหมุนเหวี่ยงด้วยสารละลายน้ำตาล

กรรมวิธีที่ 4 แยกโดยวิธีแช่รากซอยละเอียดในแอลกอฮอล์ 5% เขย่าเป็นเวลา 3 นาที

นำรากพืชทดสอบที่ปลูกเชื้อไส้เดือนฝอย *R. similis* จำนวน 200 ตัว/ต้น นำหนักราก 10 กรัม และปลูกเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน ปฏิบัติตามกรรมวิธีกำหนด

บันทึกผล จำนวนของไส้เดือนฝอย *R. similis* แต่ละกรรมวิธี ที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา 3 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2556

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการแช่และเขย่ารากพืชที่ซอยละเอียดด้วยมือจำนวน 4 ชนิด เป็นเวลา 3 นาที ในสารชนิดต่างๆ พบว่า แอลกอฮอล์ 5 % สามารถแยกไส้เดือนฝอย *R. similis* ออกจากรากได้ดีที่สุด โดยพบจำนวนไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกมาจากรากเท่ากับ 73 62 48 และ 78 % ของรากพรรณไม้น้ำ กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดนดรอน ตามลำดับ รองลงมาคืออะบาเม็กติน และฟิโปรนิล 0.3 % โดยอะบาเม็กติน 0.3% พบไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกจากรากเท่ากับ 35 24 18 และ 42% ของรากพรรณไม้น้ำ กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดนดรอน ตามลำดับ และฟิโปรนิลเท่ากับ 30 16 19 และ 38 % ของรากพรรณไม้น้ำ กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดนดรอน ตามลำดับ ในขณะที่การแช่และเขย่ารากในคลอร็อกซ์ 0.5% พบไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกจากรากน้อยที่สุดเท่ากับ 22 14 10 และ 26 % ของรากพรรณไม้น้ำ กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดนดรอน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สารที่ใช้ทดสอบชนิดต่างๆ มีผลต่อการเคลื่อนที่ออกจากรากพืชของไส้เดือนฝอย *R. similis* โดยเฉพาะแอลกอฮอล์ซึ่งสามารถซึมเข้าเนื้อเยื่อรากและขับไล่ไส้เดือนฝอยให้เคลื่อนตัวออกมาได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับสารอื่นๆ โดยการแช่เขย่ารากซอยละเอียดในแอลกอฮอล์ 5 % แยกไส้เดือนฝอยได้ตั้งแต่ 48-78 % ในรากพืชทดสอบ 4 ชนิด เมื่อนำวิธีแช่รากซอยละเอียด 10 กรัม ในแอลกอฮอล์ 5% และเขย่าเป็นเวลา 3 นาที ไปเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ ได้แก่ วิธีแช่รากพืชในเครื่อง Ultrasonic ความถี่ 50 KHz. เป็นเวลา 20 นาที วิธีใช้เครื่องพ่นหมอก (Mist chamber) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และวิธีหมุนเหวี่ยงด้วยสารละลายน้ำตาล น้ำหนักราก 10 กรัม เท่ากัน พบว่าการแยกโดยวิธีหมุนเหวี่ยงด้วยสารละลายน้ำตาล สามารถแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืชทดสอบ (*A. nana*) ได้มากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 86.6 ตัว รองลงมาคือการใช้คลื่นเสียงด้วยเครื่อง Ultrasonic แยกได้เฉลี่ยเท่ากับ 65.8 ตัว สำหรับวิธีแช่และเขย่ารากในแอลกอฮอล์ 5% สามารถแยกไส้เดือนฝอยได้เฉลี่ยเท่ากับ 51.2 ตัว และวิธีพ่นหมอกแยกไส้เดือนฝอยออกได้น้อยที่สุดเพียง 13.0 ตัว โดยมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2) แสดงให้เห็นว่า เทคนิคหรือเครื่องมือมีผลต่อการตรวจวินิจฉัยไส้เดือนฝอย ความคาดเคลื่อนมีความเป็นไปได้สูงถ้าเลือกใช้วิธีการที่ไม่ได้มาตรฐาน เช่น วิธีใช้เครื่องพ่นหมอก มีจำนวนไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกมาปริมาณน้อย โอกาสตรวจไม่พบไส้เดือนฝอยสูง จึงไม่ควรนำมาใช้ในการตรวจวิเคราะห์พืชเพื่อการส่งออก เนื่องจากการตรวจไม่พบในตัวอย่างที่สุ่มมีผลต่อการตรวจพบที่ประเทศปลายทาง ซึ่งจะถูกระงับการนำเข้าและ/หรือเผาทำลายทันที อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากวิธีการตรวจที่ได้มาตรฐานแล้ว การเลือกใช้วิธีการใดยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย ได้แก่ ระยะเวลาในการตรวจ การเตรียมตัวอย่าง วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้

ต้นทุนการตรวจ/ตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างที่สามารถตรวจได้ต่อวัน ความยาก-ง่ายของการตรวจวินิจฉัยภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และความเสียหายของพืชที่สุ่มตรวจอีกด้วย ซึ่งจากการพิจารณาวิธีการตรวจ 3 วิธีคือ การใช้วิธีปั่นรากและหมุนเหวี่ยงด้วยสารละลายน้ำตาล วิธีแยกด้วยคลื่นเสียงโดยใช้เครื่อง Ultrasonic การแช่ราก และวิธีเขย่าด้วยแอลกอฮอล์ 5% ซึ่งจากการทดสอบเปรียบเทียบพบว่าการใช้แอลกอฮอล์เขย่าไส้เดือนฝอยออกจากรากพืชเป็นวิธีการที่สะดวก ปฏิบัติได้ง่าย และค่าใช้จ่ายต่ำ สามารถแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืชใช้เวลาน้อยที่สุดเพียง 3 นาที ก็สามารถตรวจพบไส้เดือนฝอยสูงกว่าวิธีพ่นหมอก 4 เท่า แต่มีจำนวนตรวจพบน้อยกว่าวิธีใช้ Ultrasonic และวิธีปั่นรากและหมั่นเหวี่ยง แต่ทั้งสองวิธีนี้ต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาสูง ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้ายไปใช้ในภาคสนาม ตลอดจนการเตรียมตัวอย่างรากพืชในการแยกโดยวิธีแช่แอลกอฮอล์ไม่ยุ่งยาก นอกจากนั้นยังใช้พื้นที่ในการปฏิบัติงานน้อย สามารถประกอบเป็นชุดตรวจแยกไส้เดือนฝอยที่นำไปใช้ได้ง่ายในภาคสนามได้ และแต่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการตรวจแยกไส้เดือนฝอยกักกันได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ของไส้เดือนฝอย *Raopholus similis* ที่เคลื่อนที่ออกจากรากพืชทดสอบจำนวน 4 ชนิด ที่ซอยละเอียด นำไปแช่ด้วยสารชนิดต่างๆ และเขย่าด้วยมือ เป็น เวลา 3 นาที (ค่าเฉลี่ย 5 ซ้ำ)

ชนิดของรากพืช	ไส้เดือนฝอยที่แยกได้หลังการเขย่า (%)[1/]			
(นน. 10 กรัม)	แอลกอฮอล์ 5%	คลอร็อกซ์ 0.5%	อะบาเม็กติน 0.3%	ฟิโปรนิล 0.3 %
พรรณไม้น้ำ	73	22	35	30
กล้วยประดับ	62	14	24	16
หน้าวัว	48	10	18	19
ฟิโลเดนดรอน	78	26	42	38

[1/] % ไส้เดือนฝอยหลังการเขย่า = $\frac{\text{จำนวนไส้เดือนฝอยหลังการเขย่า}}{\text{ผลรวมของไส้เดือนฝอย}} \times 100$

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนไส้เดือนฝอย *Radopholus similis* ในรากพืชพรรณไม้น้ำ (*Anubias nana*) โดยใช้วิธีการแยก 4 วิธี

กรรมวิธี	จำนวนไส้เดือนฝอย (ตัว)
1. วิธีแช่รากพืชในเครื่อง Ultrasonic เป็นเวลา 20 นาที	65.8 b[1/]
2. วิธีพ่นหมอกบนรากพืช เป็นเวลา 48 ชั่วโมง	13.0 d
3. วิธีปั่นรากและหมุนเหวี่ยงด้วยสารละลายน้ำตาล	86.6 a
4. วิธีแช่รากซอยละเอียดในแอลกอฮอล์ 5% เขย่าเป็นเวลา 3 นาที	51.2 c
CV. (%)	10.27

[1/]ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ดังนั้น การซอยรากให้ละเอียดช่วยให้สารชนิดต่างๆ ซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อพืชได้ทั่วถึงกว่าการตัดรากเป็นชิ้นเล็กๆ และช่วยให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกมาได้จำนวนมากเพียงพอที่จะตรวจสอบได้อย่างรวดเร็วภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ สามารถนำวิธีการดังกล่าวมาปรับใช้ตรวจรับรองพืชเพื่อ

การปลูกต่อในแหล่งผลิตได้ทันที โดยการตรวจพบไส้เดือนฝอยเพียง 1 ตัวของการสุ่มตรวจพืชในบ่อปลูกหรือโรงเรือนปลูก จะไม่สามารถส่งออกได้ และบ่อปลูกหรือโรงเรือนนั้นๆ ต้องมีมาตรการป้องกันกำจัดให้หมดไป แล้วทำการตรวจสอบรากใหม่ จึงจะผ่านการตรวจออกใบรับรองเพื่อการส่งออกต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การย่อยรากให้ละเอียดและนำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 5 % เขย่าด้วยมือเป็นเวลา 3 นาที สามารถแยกไส้เดือนฝอย *R. similis* ออกจากรากพืชทดสอบได้ดีที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 73 62 48 และ 78 % ของรากพรรณไม้น้ำ กล้วยประดับ หน้าวัว และฟิโลเดรนดอน ตามลำดับ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับวิธีการแยกอื่นๆ พบว่าสามารถแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชกักกัน *R. similis* ได้ดีกว่าวิธีการพ่นหมอกบนรากมากกว่า 4 เท่า มีวิธีการเตรียมตัวอย่างที่รวดเร็ว ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ที่ไม่ยุ่งยากในการเตรียม สามารถเคลื่อนย้ายไปใช้ในภาคสนามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2553. การจัดการศัตรูพืชในพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก. *ใน* เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการพัฒนาการผลิตสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำส่งออก. วันที่ 17-18 มิถุนายน 2553. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรุงเทพฯ. 29 หน้า.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ วราภรณ์ ประกอบ. 2552. การใช้คลื่นเสียงตรวจแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชจากรากพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก. *ใน* การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9 จ. อุบลราชธานี.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ วานิช คำพานิช 2551. การพัฒนาเครื่องมือและเทคนิคการแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่ติดมากับพืชนำเข้าและส่งออก. ผลงานวิจัยฉบับเต็ม กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

Barker, K.R. 1985. Nematode extraction and bioassays, Pages 19-35. *In* : K.R. Barker, C.C. Carter, and J.N. Sasser, eds. An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. II Methodology. North Carolina State University Graphics, Raleigh, NC.

Hooper, D.J. 1970. Extraction of nematodes from plant material, Pages 34-38. In : J.F. Southey, ed. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministry of Agriculture, Fishery, and Food Technology Bulletin 2, Her Majesty's Stationery Office, London.

Tangchitsomkid, N. 2012. A new technology of nematode extraction kit for field work. Pages. 109. *In* The International Conference on Tropical and Sub-tropical Plant Diseases 2012. February 7-10, 2012 The Empress Hotel, Chiang Mai.

การป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมี

Biological Control and Chemical Control for Bacterial flower Blight on Mokara Orchids

ทัศนาพร ทัศคร ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล พีระวรรณ พัฒนวิภาส อภิรัชต์ สมฤทธิ์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ Pink lady 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธีคือ cuprous oxide 50%WP , bacbicure 25%WP และ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 4 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ได้ดีคือสาร cuprous oxide 50%WP รองลงมาได้แก่สาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP พบมีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคน้อยกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า จากนั้นได้ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสม พันธุ์ส้มบางขุนเทียน ในสภาพแปลงทดลอง อ.สามพราน จ.นครปฐม วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธีคือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ได้ทดสอบในปี 2555 โดยพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน ประเมินโรคหลังการพ่นสาร พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีคือ สาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 6.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่สาร copper hydroxide 77%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคเท่ากับ 9.41 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 19.51 เปอร์เซ็นต์ ในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สุกลมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ที่แปลงเกษตรกร อ. สามพราน จ. นครปฐมทำการเริ่มพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ เมื่อพบอาการของโรคที่ช่อดอก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 13 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท ที่คัดเลือกได้

รหัสการทดลอง 01-29-54-05-01-02-02-54

จากห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า จำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ผลการทดลองพบว่า ในการประเมินโรคก่อนสารครั้งที่ 2 พบว่ากรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 20.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 45.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท BP54, BP49, BP75 และ BP78 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 50.00, 55.00, 60.00 และ 60.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์

คำนำ

เนื่องจากในระยะ 2 ปีที่ผ่านมานี้ เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า แถบ อ.นครชัยศรี จ. นครปฐมประสบกับปัญหาดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะอาการเป็นจุดฉ่ำน้ำ เมื่อแผลขยายจะกลายเป็นแผลสีน้ำตาลดำ ทำให้ดอกกตูมเน่า บางครั้งอาจลามไปที่บริเวณก้านช่อดอกทำให้ก้านช่อดอกเน่าเสียหาย ส่วนอาการที่พบในดอกที่บานแล้วคือ กลีบดอกจะเป็นจุดฉ่ำน้ำใสก่อน จากนั้นจะขยายลุกลามเป็นแผลสีน้ำตาล ทำให้กลีบดอกเน่าดำและไหม้อย่างรวดเร็ว จากการแยกเชื้อตามลักษณะอาการ พบว่า สามารถแยกได้เชื้อรา *Fusarium* spp. ซึ่งมีหลายไอโซเลท และหลายชนิด จากการดูลักษณะสีโคโลนีของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และการสร้าง conidia ซึ่งต้องมีการศึกษาจำแนกชนิดและทำการพิสูจน์โรคตามวิธี Koch's postulation เพื่อยืนยันผลต่อไป

ในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคนี้ให้มีประสิทธิภาพที่ดีได้นั้น ต้องทราบและมีข้อมูลทางด้านชีววิทยา นิเวศวิทยา และการแพร่ระบาดของเชื้อ เพื่อจะได้เข้าใจเกี่ยวกับกลไกการเข้าทำลายของเชื้อได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากโรคนี้ที่ยังไม่พบมีรายงานลักษณะอาการดังกล่าวและเชื้อสาเหตุโรคมาก่อน จึงทำให้ยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อสาเหตุโรคที่เข้าทำลายส่วนดอกและก้านช่อดอกของกล้วยไม้ โดยเฉพาะในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า ซึ่งพบว่าเป็นปัญหาที่สำคัญทำให้คุณภาพของดอกเสียหายอย่างมาก ไม่สามารถส่งขายได้ เกษตรกรต้องตัดดอกทิ้งอย่างเดียว แนวโน้มในการระบาดของโรคพบว่ามีการขยายพื้นที่ในการระบาดเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยที่ต้องดำเนินการศึกษาคือ วิธีการป้องกันกำจัดโรคโดยการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อให้ได้ชนิดและอัตราของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี โดยการนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพมาใช้ในการควบคุมโรคเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่เกษตรกร ประโยชน์จากการศึกษานี้คาดว่าจะได้วิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยับยั้งการเกิดโรคในแปลงและลดการแพร่ระบาดโรคไปยังแปลงบริเวณอื่นๆ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ
2. กล้องจุลทรรศน์
3. อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
5. กล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1.การสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในพื้นที่ปลูกที่เป็นแหล่งปลูกสำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร เป็นต้น ควรเก็บตัวอย่างโรคในระยะต่างๆ โดยห่อตัวอย่างด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุและจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการ บันทึกข้อมูลตามลักษณะอาการของโรคและถ่ายภาพส่วนที่เป็นโรค ประเมินเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence)

2. การศึกษาชนิดเชื้อสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

2.1 การศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุโรค โดยทำการตัดชิ้นส่วนพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค (section) และทำสไลด์ เพื่อตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ของเชื้อสาเหตุที่สำคัญเพื่อใช้ในการจำแนกชนิด เช่น ลักษณะของเส้นใย และสปอร์ ภายใต้กล้อง Compound microscope ถ้าเป็นเชื้อแบคทีเรียให้สังเกตการณ์ไหลของ ooze จากบริเวณแผลที่ตัด

2.2 การแยกเชื้อสาเหตุโรคโดยวิธี Tissue transplanting

แยกเชื้อสาเหตุโรคจากตัวอย่างพืชที่แสดงอาการของโรคที่พบ โดยตัดชิ้นตัวอย่างที่บริเวณส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร จากนั้นฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูการเจริญของเชื้อสาเหตุจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร PDA และ NGA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรค

2.3. ทำการพิสูจน์การเกิดโรค โดยทำการปลูกเชื้อกับพืชโดยทำแผลและไม่ทำแผลอย่างละ 10 ดอก เปรียบเทียบกับการเกิดโรคบนส่วนที่ไม่ปลูกเชื้อด้วยวิธีเดียวกัน แยกเชื้อสาเหตุจากต้นที่แสดงอาการโรค เปรียบเทียบชนิดของเชื้อสาเหตุโรคใช้ในการปลูกเชื้อ แยกเก็บเชื้อให้บริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NGA โดยวิธี poisoned food technique

3.1 การเตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืช

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด คือ

- bacbicure 25% WP
- thiram 80% WP

- copper hydroxide 77% WP
- Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8% WP
- Control น้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ

เตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละกรรมวิธี เพื่อใช้ในการทดสอบที่ระดับความเข้มข้น 2,000 4,000 6,000 และ 10,000 ppm โดยเตรียมที่ความเข้มข้นระดับสูงสุดก่อน และให้มีความเข้มข้นสูงกว่าระดับที่ต้องการใช้ทดสอบ 10 เท่า

3.2 การเตรียมอาหารทดสอบ

นำอาหาร NGA ใส่ในหลอดทดลองหลอดละ 9 ม.ล. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อนำออกจากหม้อนึ่งความดันแล้ว นำหลอดอาหารแช่ไว้ในน้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส เพื่อไม่ให้อาหารแข็งตัว ใช้ปิเปตดูดสารละลายจาก stock สารเคมีในแต่ละความเข้มข้นที่เตรียมไว้ใน ข้อ 3.1 ปริมาตร 1 ม.ล. ใส่ลงในหลอดอาหาร NGA เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่อง electric mixer แล้วจึงเทอาหารพิษลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำความเข้มข้นละ 9 ซ้ำ ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 1 ม.ล. ผสมกับอาหารแทน หลังจากเลี้ยงเชื้อแล้วเป็นเวลา 7 วัน พร้อมสังเกตลักษณะการเจริญของเชื้อสาเหตุ นำค่า clear zone ที่วัดได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

4.การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพโรงเรือนทดลอง

เตรียมกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ pink lady ที่มีดอกตูมสม่ำเสมอ วางแผนการทดลองแบบ CRD กรรมวิธีคือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ทดสอบได้จากข้อที่ 3 และที่เกษตรกรมีการใช้ในแปลงเกษตรกร จำนวน 4 ซ้ำซ้ำละ 10 ต้น มีทั้งหมด 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/ม.ล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร)
1. Bacbicure 25%WP	30
2. thiram 80% WP	40
3. Copper hydroxide 77%WP	20
4. Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	10
5. cuprous oxide 50% WP	30
6. control	-

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารเมื่อกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการของโรค จึงพ่นสารตามกรรมวิธีที่วางไว้ จำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง โดยประเมินจากจำนวนช่อดอกที่พบโรค และไม่พบโรค และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค บันทึกข้อมูลและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

5.การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง

เตรียมกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ที่มีดอกตูมสม่ำเสมอ ที่แปลงเกษตรกร อ.สามพราน จ.นครปฐม วางแผนการทดลองแบบ RCB กรรมวิธีคือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ทดสอบได้จากข้อที่ 3 และที่เกษตรกรมีการใช้ในแปลงเกษตรกร จำนวน 4 ซ้ำซ้ำละ 20 ช่อดอก มีทั้งหมด 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/ม.ล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร)
1. Bacbicure 25%WP	30
2. thiram 80% WP	40
3. Copper hydroxide 77%WP	20
4. Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	10
5. cuprous oxide 50% WP	30
6. control	-

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารเมื่อกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการของโรค จึงพ่นสารตามกรรมวิธีที่วางไว้ จำนวน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย โดยประเมินจากจำนวนช่อดอกที่พบโรค และไม่พบโรค และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค บันทึกข้อมูลและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

6. **การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง**

6.1. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพห้องปฏิบัติการ

ทำการแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากลำต้น ใบ ดอกกล้วยไม้จากแปลงเกษตรกร อ. สามพราน จ. นครปฐม และ อ. กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร โดยวิธี Janete *et al.* (2000) และแยกเลี้ยงเก็บเชื้อให้บริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

ทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช โดยวิธี agar disc diffusion method โดยทำการวางเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทละ 4 จุดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทั้งหมด 5 จานเลี้ยงเชื้อต่อไอโซเลท เปรียบเทียบกับวิธีไม่วางเชื้อ บันทึกข้อมูลโดยการวัดขนาดความกว้าง clear zone ที่เชื้อแต่ละไอโซเลทสร้างขึ้นมายับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค คัดเลือกไอโซเลทที่สามารถสร้าง clear zone ได้กว้างเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

6.2. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง

1. การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ในรูปแบบผงละลายน้ำ(ณัฏฐิมาและคณะ, 2551)

2. เตรียมแปลงทดลองกล้วยไม้ลูกผสม พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ที่พบมีการระบาดของโรคกลีบดอกไหม้ ที่ อ. สามพราน จ. นครปฐม เตรียมแปลงย่อยแต่ละแปลงให้มีขนาด 1 x 6 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 13 กรรมวิธี คือ เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลทที่คัดเลือกได้จากข้อ 6.1 จำนวน 10 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด คือ สาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีกรรมวิธีเปรียบเทียบคือ กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เริ่มทำการทดลองเมื่อพบการระบาดของโรค พ่นเชื้อในแต่ละกรรมวิธี ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง และหลังการพ่นเชื้อครั้งสุดท้าย โดยทำการประเมินโรคที่ดอกกล้วยไม้ที่มีอาการโรค จำนวน 20 ช่อดอกต่อซ้ำ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธี และนำค่าเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาเปรียบเทียบ วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยวิธี DMRT

เวลาสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2558

สถานที่ทดลอง

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงเกษตรกรปลูกกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า อ. สามพราน จ.นครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

ในปี 2554 ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า พันธุ์ เหลืองกิตติ, อ้อมใหญ่, คาลิปโซ่, เหลืองจิตติ, แดงกิตติ, แดงบุญหลง และ ส้มบางขุนเทียน จากแปลงเกษตรกร จ.นครปฐม ราชบุรี และ สมุทรสาคร แยกหาเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ ได้เชื้อแบคทีเรีย 3 ไอโซเลท และเชื้อรา 10 ไอโซเลท และนำเชื้อทั้งหมดที่แยกได้ ไปปลูกเชื้อสาเหตุโรค ตามวิธี Koch's postulation ในกล้วยไม้สกุล มอคคาร่า 3 พันธุ์ ได้แก่ เหลืองจิตติ, แดงกิตติ, และ ส้มบางขุนเทียน ผลการทดลองพบว่ากล้วยไม้ทุกพันธุ์ที่ปลูกเชื้อด้วยเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลทนั้น มีการแสดงลักษณะอาการของโรคกลีบดอกไหม้ภายใน 7 วัน ส่วนดอกกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อด้วยเชื้อราที่แยกได้มีแสดงอาการของโรคให้เห็น 2 ไอโซเลท จึงได้แยกเชื้อกลับอีกครั้งเพื่อจำแนกชนิดของเชื้อต่อไป

2. การศึกษาชนิดเชื้อสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

จากการแยกเชื้อสาเหตุจากลักษณะอาการดังกล่าวโดยวิธี Tissue transplanting ซึ่งเมื่อศึกษาเส้นใยเชื้อราที่แยกได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่า สามารถแยกได้เชื้อราที่มีลักษณะเส้นใยเชื้อรามีสีขาว ฟู ละเอียดในช่วง 3 วันแรก จากนั้นเส้นใยเชื้อราจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูอมส้ม และสีม่วงเมื่อเชื้อรามีอายุมากขึ้น เมื่อศึกษาและจำแนกชนิดของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเชื้อทั้ง 2 ไอโซเลทมีการสร้าง conidia ขาว ใส คล้ายพระจันทร์เสี้ยว และมีเส้นกั้นกลางระหว่างเซล เมื่อเปรียบลักษณะเชื้อราดังกล่าวที่แยกได้กับเอกสารที่ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อรา ILLUSTRATED GENERA of IMPERFECT FUNGI และหนังสือดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ก็พบว่าเป็นเชื้อรา *Fusarium* spp. ซึ่งในต่างประเทศได้มีรายงานว่า เชื้อรา *Fusarium* spp. เป็นเชื้อราในดินที่สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิด (Booth, 1971; Nelson et al., 1983; Snyder and Hansen, 1940) มีรายงานว่า *F. subglutinans* และ *F. proliferatum* เป็นเชื้อสาเหตุโรคใบจุด และใบไหม้ในกล้วยไม้สกุล Cymbidium (Broadhurst และ Hartill, 1996; Chang และคณะ, 1998; D'Agliano และ Carrai, 1994; Honda และคณะ., 1995; Ichikawa และ Aoki, 2000)

ส่วนเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้นั้นมีลักษณะโคโลนีสีเหลืองเข้ม เป็นมันวาว ขอบเรียบ การเจริญเติบโตของเชื้อสามารถเจริญได้อย่างรวดเร็วภายใน 12-24 ช.ม. และเมื่อนำไปศึกษาชนิดของเชื้อสาเหตุโดยการทดสอบทางชีวเคมี ผลการทดลองพบว่า เป็นเชื้อแบคทีเรีย *Pantoea* sp. ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีรายงานโรคกลีบดอกไหม้ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุทั้ง 2 ชนิดนี้ ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาให้ละเอียดของเชื้อเพิ่มเติมอีกเพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นต่อไปในการป้องกันกำจัดโรค

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NGA โดยวิธี poisoned food technique

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในห้องปฏิบัติการ ได้แก่สาร Bacbicure 25% WP, Ubicide 80% WP, Copper hydroxide 77%WP และ Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP ที่ระดับความเข้มข้น 2000, 4000, 6000, 8000 และ 10,000 ppm. จากการวัดขนาดของ clear zone ที่เกิดขึ้นพบว่า สาร Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8% WP สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่ระดับความเข้มข้น 4000, 6000, 8000 และ 10,000 ppm. มีขนาด clear zone เท่ากับ 1.82, 2.55, 2.04 และ 2.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสารอื่นสามารถวัดขนาด clear zone ได้เพียงเล็กน้อย (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NGA โดยวิธี poisoned food technique

กรรมวิธี	ขนาดความกว้าง clear zone (ซ.ม.)				
	2,000 ppm.	4,000 ppm.	6,000 ppm.	8,000 ppm.	10,000 ppm
1. Bacbicure 25%WP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. thiram 80% WP	0.4	0.7	0.9	0.9	1.0
3. Copper hydroxide 77%WP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
4. Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	0.0	1.82	2.55	2.04	2.40

4.การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมพิงค์ เลดี้ ในสภาพโรงเรือนทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ Pink lady โดยพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 4 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน พบช่อดอกที่เป็นโรค 7.00, 8.02, 7.94, 7.98 และ 7.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค 7.85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร cuprous oxide 50%WP , bacbicure 25%WP และ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคในแต่ละกรรมวิธีน้อยสุด เท่ากับ 6.00, 7.75 และ 8.91 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ

กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค 9.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคในแต่ละกรรมวิธีมากกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เท่ากับ 12.75, 10.31 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ในการประเมินช่อดอกที่เป็นโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3 ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร cuprous oxide 50%WP และ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 7.27 และ 11.70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค 19.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธี bacbicure 25%WP thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคเท่ากับ 20.00, 17.56 และ 16.67 ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร (ตารางที่ 2)

ในการประเมินช่อดอกที่เป็นโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 4 ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร cuprous oxide 50%WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุดเท่ากับ 10.12 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค 44.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธี และ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, copper hydroxide 77%WPและ thiram 80% WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีเท่ากับ 23.70 , 23.08 และ 23.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร bacbicure 25%WP พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคเท่ากับ 36.90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสม พิงค์เลดี้ ในสภาพโรงเรือนทดลอง

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคก่อนการพ่นสาร			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
1. bacbicure 25%WP	7.00	7.75	20.00	36.90
2. thiram 80% WP	8.02	12.75	17.56	23.83
3. copper hydroxide 77%WP	7.94	10.31	16.67	23.08
4. gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	7.98	8.91	11.70	23.70
5. cuprous oxide 50%WP	7.23	6.00	7.27	10.12
6. control	7.85	9.42	19.15	44.05

5.การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสม ส้มบางขุนเทียน ในสภาพแปลงทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน โดยพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 3

ครั้ง ทุก 7 วัน ทำการประเมินการเกิดโรคที่ช่อดอก จำนวน 20 ช่อดอกต่อซ้ำ ผลการทดลองพบว่าก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ พบช่อดอกที่เป็นโรค 5.31-12.28 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

เมื่อประเมินโรคก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 6.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสาร bacbicure 25%WP, thiram 80% WP, . copper hydroxide 77%WP และ cuprous oxide 50%WP มีช่อดอกที่เป็นโรค 9.18, 12.84, 9.64 และ13.71 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 18.03 เปอร์เซ็นต์ เมื่อประเมินโรคก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 6.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสาร bacbicure 25%WP, thiram 80% WP, . copper hydroxide 77%WP และ cuprous oxide 50%WP พบมีช่อดอกที่เป็นโรค 13.35, 16.24, 11.67 และ15.30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 19.36 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการประเมิน 7 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า ผลการทดลองยังได้ผลเหมือนเดิมคือ สารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีคือ สาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 6.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่สาร copper hydroxide 77%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคเท่ากับ 9.41 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 19.51เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสม ส้มบางขุนเทียนในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคก่อนการพ่นสาร			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	หลังพ่น ครั้งที่ 3
1. bacbicure 25%WP	9.36a	9.18ab	13.35ab	14.63ab
2. thiram 80% WP	9.81a	12.84ab	16.24ab	15.37ab
3. copper hydroxide 77%WP	10.59a	9.64ab	11.67ab	9.41ab
4. gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	5.31a	6.75b	6.28b	6.97b
5. cuprous oxide 50%WP	8.36a	13.71ab	15.30ab	15.88ab
6. control	12.28a	18.03a	19.36a	19.51a
CV(%)	55.46	45.64	39.53	42.32

หมายเหตุ 1/ = ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

6. **การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง**

6.1. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพห้องปฏิบัติการ

จากการแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จากส่วนต่างๆของกล้วยไม้ สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท เพื่อใช้ในการทดสอบและนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีใน culture collection จำนวน 69 ไอโซเลท รวมทั้งหมด 79 ไอโซเลท มาทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค จากการทดสอบโดยวิธี agar disc diffusion method สามารถแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้ขนาดกว้าง จำนวน 20 ไอโซเลท ซึ่งวัดขนาดความกว้างของ clear zone ได้ตั้งแต่ 0.36 – 0.64 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) เพื่อนำไปใช้ทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

6.2. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง

ในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สุกลมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ที่แปลงเกษตรกร อ. สามพราน จ. นครปฐม ทำการเริ่มพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ เมื่อพบอาการของโรคที่ช่อดอก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 14 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า จำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ในการประเมินโรคก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 1 พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่มีความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 6.25 – 31.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) ในการประเมินโรคก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 20.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 45.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า ไอโซเลท BP54, BP49, BP75 และ BP78 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 50.00, 55.00, 60.00 และ 60.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินโรคก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 25.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 40.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า ไอโซเลท BP49, BP54, BP21, BP40 และ BP75 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 50.00, 60.00, 60.00, 65.00 และ 65.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินโรคก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 4 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 40.00

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 65.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า ไอโซเลท BP75 พบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 75.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับไอโซเลท , BP49, BP54 และ BP62 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 80.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ โดยวิธี agar disc diffusion method ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	ขนาดความกว้าง clear zone (ซ.ม.)	ไอโซเลท	ขนาดความกว้าง clear zone (ซ.ม.)
BP1	0.33	BP18	0.37
BP2	0.20	BP19	0.44
BP3	0.23	BP20	0.32
BP4	-	BP21	0.49
BP5	0.20	BP22	-
BP6	0.20	BP23	-
BP7	0.20	BP24	-
BP8	0.25	BP25	0.16
BP9	0.20	BP26	0.10
BP10	0.11	BP27	0.10
BP11	0.56	BP28	0.13
BP12	0.35	BP29	0.13
BP13	0.41	BP30	0.20
BP14	0.20	BP31	-
BP15	0.45	BP32	0.20
BP16	0.35	BP33	-
BP17	0.54	BP34	-

ตาราง 4 (ต่อ)

ไอโซเลท	ขนาดความกว้าง clear zone (ซ.ม.)	ไอโซเลท	ขนาดความกว้าง clear zone (ซ.ม.)
BP35	-	BP52	0.29
BP36	-	BP53	0.30
BP37	-	BP54	0.64
BP38	0.31	BP55	0.19
BP39	-	BP56	0.29
BP40	0.50	BP57	0.49
BP41	-	BP58	0.53
BP42	0.25	BP59	0.48
BP43	0.29	BP60	0.17
BP44	0.43	BP61	0.10
BP45	0.15	BP62	0.57
BP46	-	BP63	0.28
BP47	0.35	BP64	0.55
BP48	-	BP65	0.40
BP49	0.63	BP66	-
BP50	-	BP67	-
BP51	-	BP68	0.30

ตาราง 4 (ต่อ)

ไอโซเลท	ขนาดความกว้าง clear zone (ซ.ม.)	ไอโซเลท	ขนาดความกว้าง clear zone (ซ.ม.)
BP69	0.36	BP75	0.36
BP70	0.16	BP76	-
BP71	-	BP77	0.33
BP72	0.44	BP78	0.43
BP73	-	BP79	0.40
BP74	-		

ตารางที่ 5 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้กล้วยไม้สกุลมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค				
		ก่อนพ่น ครั้งที่ 1	ก่อนพ่น ครั้งที่ 2	ก่อนพ่น ครั้งที่ 3	ก่อนพ่น ครั้งที่ 4	หลังพ่น ครั้งที่ 4
BP21	20	6.25a	80.00ab	60.00bcd	85.00ab	90.00a
BP40	20	8.33a	70.00ab	65.00bcd	90.00ab	100.00a
BP44	20	16.67a	75.00ab	80.00abc	85.00ab	95.00a
BP49	20	8.33a	55.00b	50.00cde	80.00ab	90.00a
BP54	20	12.50a	50.00bc	60.00bcd	80.00ab	95.00a
BP58	20	25.00a	75.00ab	90.00ab	100.00a	95.00a
BP62	20	6.25a	65.00ab	70.00abcd	80.00ab	100.00a
BP64	20	31.25a	80.00ab	80.00abc	95.00a	90.00a
BP75	20	20.00a	60.00b	65.00bcd	75.00ab	90.00a
BP78	20	20.00a	60.00b	70.00abcd	90.00ab	70.00b
copper hydroxide 77% WP	20	6.25a	45.00bc	40.00de	65.00bc	50.00c
copper oxychloride 62% WP	30	6.25a	20.00c	25.00e	40.00c	45.00c
Control	-	25.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a
CV (%)		61.62	33.50	29.96	21.41	16.80

หมายเหตุ [1/] = ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่านั้น พบว่าเชื้อสาเหตุที่มำให้เกิดโรคคือ เชื้อแบคทีเรีย *Pantoae* sp. ซึ่งเมื่อทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วสามารถทำให้เกิดอาการโรคเช่นเดียวกับในสภาพแปลง ส่วนเชื้อราสาเหตุโรคนั้นยังไม่ได้มีการศึกษาเพิ่มเติมเนื่องจากในการปลุกเชื้อสาเหตุโรคยังไม่มีความสม่ำเสมอของการเกิดโรค ซึ่งจะได้ศึกษาเพิ่มเติมต่อไป ดังนั้นในปี 2554 จึงได้นำเชื้อแบคทีเรียมาทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองพบว่า สาร Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8% WP สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีทุกระดับความเข้มข้น

ในปี 2555 จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ Pink lady โดยพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 4 ครั้ง มีกรรมวิธีคือ cuprous oxide 50%WP , bacbicure 25%WP และ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ได้ดีคือสาร cuprous oxide 50%WP รองลงมาได้แก่สาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP พบมีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคน้อยกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

จากนั้นได้ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ในสภาพแปลงทดลอง โดยพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน มีกรรมวิธีคือ bacbicure 25%WP , thiram 80% WP, copper hydroxide 77%WP, gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP และ cuprous oxide 50%WP เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุดเท่ากับ 6.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสาร bacbicure 25%WP, thiram 80% WP, copper hydroxide 77%WP และ cuprous oxide 50%WP พบมีช่อดอกที่เป็นโรค 13.35, 16.24, 11.67 และ 15.30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 19.36 เปอร์เซ็นต์

ในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สุกลมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ที่แปลงเกษตรกร อ. สามพราน จ. นครปฐม ทำการเริ่มพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ เมื่อพบอาการของโรคที่ช่อดอก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 13 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท ที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า จำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 40.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 65.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า ไอโซเลท พบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 75.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับไอโซเลท BP49, BP54

และ BP62 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 80.00 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์

แต่ในการประเมินโรคก่อนสารครั้งที่ 2 และ 3 พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท BP49, BP54 และ BP75 สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และดีกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ดังนั้น ในการนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จะสามารถควบคุมโรคได้ดีในระยะที่โรคเริ่มแสดงอาการ แต่ถ้าโรคมีการระบาดรุนแรงแล้วจะไม่สามารถควบคุมโรคได้ ซึ่งในการทดลองต่อไปจะได้ศึกษาการนำวิธีคือการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชมาใช้ร่วมกับการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

เอกสารอ้างอิง

Booth, C. 1971. *The Genus Fusarium.* Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England. 237 p.

Broadhurst, P. G. and Hartill, W. F. T. 1996. Occurrence of *Fusarium subglutinans* on *Cymbidium* orchids in New Zealand. *Plant Dis.* 80:711(Abstr.).

Chang, M., Hyun. I. H., Lee, Y. H. and Lee, D. H. 1998. Leaf spot of *Cymbidium hybrida* caused by *Fusarium proliferatum*. *Korean J. Plant Pathol.* 14:664-667.

D'Agliano, G. and Carrai, C. 1994. Presenza di *Fusarium subglutinans* in coltivazioni industriali di *Cymbidium. Inf. Fitopatol.* 44:24-27.

การปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวต้านทานต่อโรคเน่าดำ/โรคใบไหม้

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์[1/] ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี[2/] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[2/] พีระวรรณ พัฒนวิภาส[2/] ธารทิพย ภาสบุตร[2/] พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล[3/]

[1/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาปฏิกิริยาของหน้าวัวพันธุ์พื้นเมืองและสายพันธุ์/พันธุ์ลูกผสมกรมวิชาการเกษตรต่อโรคเน่าดำที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* Dastur ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2556 โดยปลูกเชื้อแก่ใบหน้าวัวด้วยวิธีเด็ดใบ ปลูกเชื้อด้วยรา *P. parasitica* ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L ดังนี้

ผลการทดสอบหน้าวัวจากศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 จำนวน 50 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า หน้าวัวสายพันธุ์ 095 เป็นสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ไม่แสดงอาการเป็นโรค ขนาดแผลไม่ขยาย ต้านทานปานกลาง 25 สายพันธุ์/พันธุ์ และ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ 24 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้ทดสอบระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 จำนวน 64 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า หน้าวัวสายพันธุ์ HC 075 เป็นสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ พืชไม่เป็นโรค หน้าวัวสายพันธุ์ HC 054, HC 097 และ HC 125 ต้านทานต่อโรคเน่าดำ แสดงอาการเป็นโรคเล็กน้อย แต่ขนาดแผลไม่ขยาย ต้านทานปานกลาง 29 สายพันธุ์/พันธุ์ และ อ่อนแอต่อโรค 30 สายพันธุ์/พันธุ์ และระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556 ได้ทดสอบ หน้าวัวจำนวน 67 สายพันธุ์/พันธุ์ ไม่พบ พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ หน้าวัว 46 สายพันธุ์/พันธุ์ ต้านทานปานกลาง และ หน้าวัว 31 สายพันธุ์/พันธุ์ อ่อนแอต่อโรค

ผลการทดสอบหน้าวัวจากศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 จำนวน 27 สายพันธุ์/พันธุ์ ไม่พบ หน้าวัวที่แสดงความต้านทานต่อโรคเน่าดำ ต้านทานปานกลาง 13 สายพันธุ์/พันธุ์ และอ่อนแอต่อโรคเน่าดำ 14 สายพันธุ์/พันธุ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 จำนวน 30 สายพันธุ์/พันธุ์ พบหน้าวัว สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง เปลวเทียนนอก กับ Fantasia, เปลวเทียน กับ ผกามาศ และ Tropical กับ เปลวเทียนต้านทานต่อโรคเน่าดำ แสดงอาการเป็นโรคเล็กน้อย แต่ขนาดแผลไม่ขยาย หน้าวัว 7 สายพันธุ์/พันธุ์ ต้านทานปานกลาง และ หน้าวัว 20 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556 ทดสอบจำนวน 8 คู่ผสม 43 สายพันธุ์ ไม่พบหน้าวัวที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ พบหน้าวัว 17 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลาง และ 26 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ

รหัสการทดลอง 01-32-54-04-01-00-04-54

คำหลัก : โรคเน่าดำของหน้าวัว, รา *Phytophthora parasitica* , วิธีเด็ดใบ, พืชต้านทานโรค, พืชต้านทานโรคปานกลาง, พืชอ่อนแอ

คำนำ

หน้าวัว (*Anthurium andraeanum*) เป็นไม้ดอกไม้ประดับอยู่ในสกุล Anthurium วงศ์ Araceae มีชื่อสามัญว่า Flamingo Flower มีความทนทานต่อสภาพอากาศที่ร้อนชื้นในประเทศไทยเป็นอย่างดี มีความสำคัญเป็นไม้ตัดดอกที่เป็นที่นิยมของตลาดไม้ตัดดอกเพิ่มมากขึ้น สามารถออกดอกได้ตลอดปี สีสันสดใสสวยงาม สะดุดตา ก้านดอกยาวและแข็งแรงมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า 10 วัน ทำให้เป็นที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในการใช้เป็นไม้ตัดดอก จัดสวนและใช้เป็นไม้กระถาง ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกประมาณ 190 ไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 5,000,000 ดอกต่อปี มีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ และเป็นพืชที่ใช้พื้นที่ในการปลูกน้อย ให้ผลผลิตเร็ว และต่อเนื่องอย่างน้อย 6 ปี ให้ผลตอบแทนสูง (อรวรรณ และคณะ, 2548) ทำรายได้สูงกว่าดอกไม้ชนิดอื่นๆ ที่ปลูกในพื้นที่ที่เท่ากันแม้ปลูกเพียงเพื่อตัดดอกจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น จัดเป็นไม้ตัดดอกเศรษฐกิจที่ทำรายได้ต่อไร่สูงสุดของประเทศไทย คือ 140,000.-บาท/ไร่/ปี (สุรวิช, 2534)

โรคสำคัญของหน้าวัวที่มีสาเหตุจาก รา *Phytophthora parasitica* (ภาพที่ 2) คือ โรคเน่าดำ หรือโรคใบแห้ง (Black rot, *Phytophthora* Rot, Leaf blight) (ภาพที่ 1) ซึ่งมีผลต่อการผลิตหน้าวัวของเกษตรกร ทั้งปริมาณและคุณภาพของดอก โดยเฉพาะพันธุ์หน้าวัวที่เกษตรกรนำเข้ามาจากต่างประเทศส่วนใหญ่อ่อนแอต่อโรค เมื่อปลูกในฤดูฝนซึ่งโรคสามารถระบาดได้รวดเร็ว ทำให้ดอก ก้านดอก ใบ ต้น และรากเน่า ตาย โรคเน่าดำหรือโรคใบแห้งพบมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 จากแหล่งปลูกหน้าวัวในจังหวัดนนทบุรี เชื้อเข้าทำลายได้ง่าย เกิดอาการเน่าที่ยอด โคนต้น ราก อาการเน่าเช่นเดียวกับที่เกิดบนส่วนของใบ โดยเฉพาะฤดูฝนเชื้อจะเข้าทำลายทุกส่วนของต้นหน้าวัว ทำให้เน่าตายในที่สุด (นิยมรัฐ, 2544)

กรมวิชาการเกษตรได้มีการพัฒนาการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้หน้าวัวพันธุ์ใหม่ เพื่อแก้ปัญหาต้นพันธุ์แพง และเป็นสายพันธุ์ของไทยเองใช้ทดแทนพันธุ์ดั้งเดิมที่มีข้อจำกัดหลายประการ ตลอดจนมีคุณสมบัติที่เหมาะสมทางด้านการต้านทานโรค และทนต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ จึงทำการคัดเลือกพันธุ์ที่มีคุณลักษณะดีไว้เพื่อขยายพันธ์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมให้ได้ปริมาณมาก ในเวลาที่รวดเร็วเพียงพอต่อความต้องการใช้ปลูกเป็นการค้า ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาปฏิกิริยาของหน้าวัวลูกผสมกรมวิชาการเกษตรให้ได้ข้อมูลลักษณะต้านทาน (R-Resistant) หรือ ค่อนข้างต้านทาน (MR-Moderate Resistant) ต่อโรคเน่าดำ เพื่อแก้ปัญหาการผลิตหน้าวัวของเกษตรกร อีกประการหนึ่งด้วย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ การทดสอบปฏิกิริยาของสายพันธุ์หน้าวัวพันธุ์ของไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการคัดเลือก และพัฒนาปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวให้ต้านทาน หรือทนทานต่อโรคเน่าดำ ต่อไป

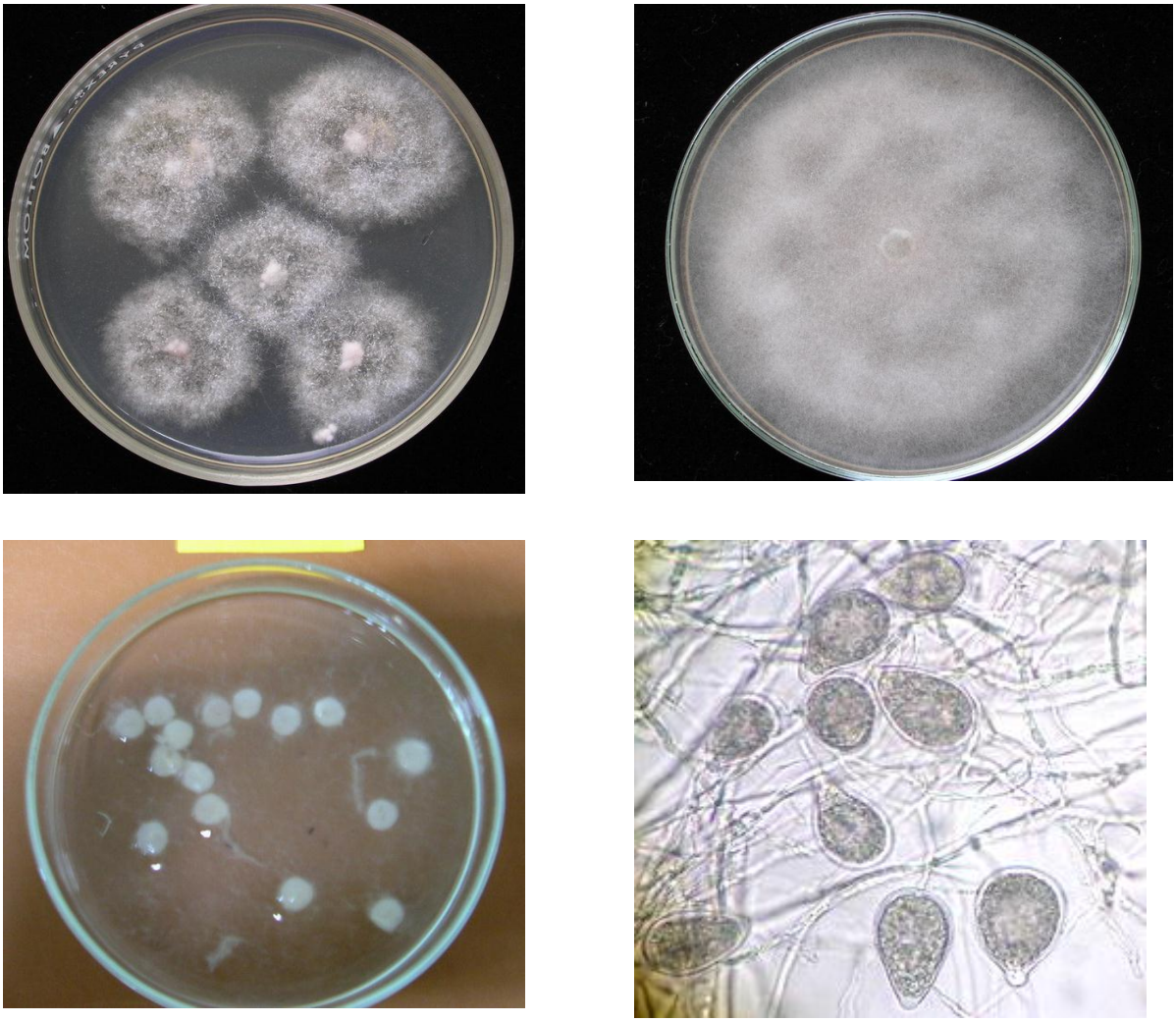
อาการเน่าดำและฉ่ำน้ำบนใบ ด้านบนของใบ เป็นแผลเน่าแห้ง ด้านล่างของใบ มีรอยฉ่ำน้ำ

อาการจานรองดอกเน่า และลุกลามเข้าสู่ดอก อาการก้านดอกเน่า

อาการต้นเน่า อาการก้านใบเน่า

อาการรากเน่าเป็นสีดำ หรือน้ำตาลดำ

ภาพที่ 1 โรคเน่าดำ หรือโรคใบไหม้ (Black rot, Leaf blight) ของหน้าวัว



ภาพที่ 2 เชื้อสาเหตุ รา *Phytophthora parasitica*

วิธีดำเนินการ

การศึกษาปฏิกิริยาใบหน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรคเน่าดำ

ได้ศึกษาปฏิกิริยาของใบหน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆ ต่อโรคเน่าดำ โดยทดสอบความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำ บนใบหน้าวัวทดสอบ

เลี้ยงขยายรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวไอโซเลทรุนแรงที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ผ่านมา คือ ไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L ซึ่งแยกได้จากใบหน้าวัว อำเภอมีนบุรี กรุงเทพฯ บนอาหารวุ้น แครอท (Carrot Agar CA) ที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ใช้ เครื่องเจาะรู (Cork borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธีเด็ดใบ (Detached leaf) (ภาพที่ 3) บนใบหน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่าง ๆ ระยะใบเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ โดยใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนบริเวณสองข้างใบหน้าวัว วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบหน้าวัวในกล่องพลาสติกปิดฝา เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำ

ใบหน้าวัวที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อคัดเลือกหาพันธุ์ต้านทาน หรือทนทานต่อโรคเน่าดำ

ภาพที่ 3 การปลูกเชื้อ โดยวิธีเด็ดใบ (Detached leaf)

ปฏิกิริยาใบหน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรค (ภาพที่ 4) ประยุกต์ใช้ตามวิธีการของ อมรรัตน์ และทวี (2534) แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

พืชต้านทาน (R - Resistant) = พืชไม่เป็นโรค
พืชต้านทานปานกลาง (MR - Moderate Resistant)
= พืชเป็นโรค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลเฉลี่ยขยายไม่เกิน 16 มิลลิเมตร
พืชอ่อนแอ ไม่ต้านทาน (S - Susceptible)
= พืชเป็นโรค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลลิเมตร

พืชต้านทาน (R)

ไม่แสดงอาการเป็นโรค ขนาด ∅ แผลไม่ขยาย

พืชต้านทานปานกลาง (MR)

เป็นโรค ขนาด ∅ แผลเฉลี่ย ขยายไม่เกิน 16 มม.

พืชอ่อนแอ (ไม่ต้านทาน) (S)

เป็นโรค ขนาด ∅ แผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มม.

ภาพที่ 4 ปฏิกิริยาของใบหน้าวัวต่อโรค

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาปฏิกิริยาใบหน้าวัวพันธุ์ / สายพันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรคเน่าดำ

ผลการศึกษาความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำ โดยการศึกษาปฏิกิริยาของใบหน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่าง ๆ ต่อโรคเน่าดำ หน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆ พื้นเมืองและลูกผสมกรมวิชาการเกษตร ที่นำมาทดลอง ได้จาก

1. ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง

1.1 ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554

จำนวน 50 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า หลังจากการปลูกเชื้อด้วยรา *Phytophthora parasitica* ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L ซึ่งเป็นไอโซเลทของเชื้อสาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวที่รุนแรงที่สุด โดย detached leaf พบว่า หน้าวัว 1 สายพันธุ์ แสดงความต้านทานต่อโรคเน่าดำ หน้าวัว 25 สายพันธุ์/พันธุ์ ต้านทานปานกลาง และ หน้าวัว 24 สายพันธุ์/พันธุ์ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ (ตารางที่ 1)

รายละเอียด ดังนี้

1.1.1 หน้าวัวสายพันธุ์ 095 เป็นสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ไม่แสดงอาการเป็นโรค ขนาดแผลไม่ขยาย

1.1.2 หน้าวัวสายพันธุ์ 091, 137, 205, HC 010, HC 051, HC 246, HC 281 เป็นสายพันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทานมาก แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 0.62 มิลิเมตร

1.1.3 หน้าวัวสายพันธุ์ 150, HC 032, HC 204, เป็นสายพันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทานมาก แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 0.63 มิลิเมตร

1.1.4 หน้าวัวสายพันธุ์ HC 198 เป็นสายพันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทานมาก แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 0.64 มิลิเมตร

1.1.5 หน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ 167, 181. HC 037. HC 052. HC 058, Arizona เป็นสายพันธุ์/พันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทานมาก แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 0.65 มิลิเมตร

1.1.6 หน้าวัวสายพันธุ์ HC 025, HC 080 เป็นสายพันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทานมาก แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 0.65 มิลิเมตร

1.1.7 หน้าวัวสายพันธุ์ HC 148, 187, HC 045, HC 050, HC 299 184 Priscilla, HC 072 และ HC 013, เป็นสายพันธุ์ ที่ต้านทานปานกลาง แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 0.67, 0.68, 0.71, 0.72, 0.75 10.93, 12.57, 14.63 และ 15.50 มิลิเมตร ตามลำดับ

1.1.8 หน้าวัวสายพันธุ์ / พันธุ์, HC 211, HC 073, HC 001, HC 136, 195, HC 100, HC 162, HC 089, 228, HC 294, HC 005, 236, 174, HC 268, HC 006, HC 203, HC 081, HC 046, 200, HC 201 และ HC 063 เป็นสายพันธุ์ / พันธุ์ ที่อ่อนแอไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลิเมตร

ตารางที่ 1 ปฏิกิริยาของสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัวจาก ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ต่อโรคเน่าดำที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* (ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L) 3 วันหลังการปลูกเชื้อ ทำการทดลอง ระหว่าง ปี พ.ศ. 2553-2554

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
1.	095	R	
2.	091	MR (0.62)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
3.	137	MR (0.62)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
4.	205	MR (0.62)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
5.	HC 010	MR (0.62)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
6.	HC 051	MR (0.62)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
7.	HC 246	MR (0.62)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
8.	HC 281	MR (0.62)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
9.	150	MR (0.63)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
10.	HC 032	MR (0.63)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
11.	HC 204	MR (0.63)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
12.	HC 198	MR (0.64)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
13.	167	MR (0.65)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
14	181	MR (0.65)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
15	HC 037	MR (0.65)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
16	HC 052	MR (0.65)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
17	HC 058	MR (0.65)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
18	Arizona	MR (0.65)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
19	HC 025	MR (0.66)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
20	HC 080	MR (0.66)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
21	HC 148	MR (0.67)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
22	187	MR (0.68)	แผลไม่ลุกลาม ค่อนข้างต้านทานมาก
23	HC 045	MR (0.71)	
24	HC 050	MR (0.72)	แผลฉ่ำน้ำ เข้าเส้นใบ
25	HC 299	MR (0.75)	
26	184	MR (10.93)	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
27	Priscilla	MR (12.57)	
28	HC 072	MR (14.63)	
29	HC 013	MR (15.50)	
30	HC 211	S (16.00)	เชื้อเข้าทางเส้นใบได้ดี
31	HC 073	S (16.67)	
32	HC 001	S (17.44)	
33	HC 136	S (18.36)	
34	195	S (18.90)	
35	HC 100	S (19.00)	
36	HC 162	S (19.25)	
37	HC 089	S (19.63)	
38	228	S (19.63)	อ่อนแอ ใบเหลือง แผลฉ่ำน้ำ
39	HC 294	S (19.71)	
40	HC 005	S (19.88)	
41	236	S (21.00)	อ่อนแอ ใบเหลือง แผลฉ่ำน้ำ
42	174	S (22.50)	อ่อนแอ แผลฉ่ำน้ำ
43	HC 268	S (23.67)	
44	HC 006	S (24.75)	
45	HC 203	S (25.57)	อ่อนแอ ใบเหลือง
46	HC 081	S (25.70)	อ่อนแอ ใบเหลือง แผลฉ่ำน้ำ
47	HC 046	S (27.17)	
48	200	S (28.40)	
49	HC 201	S (29.94)	
50	HC 063	S (46.67)	อ่อนแอมาก ใบเหลืองมาก

1.2 ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555

ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 ทดสอบหน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆ พื้นเมืองและลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จำนวน 64 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า หน้าวัว 1 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ HC 075 แสดงความต้านทานต่อโรคเน่าดำ หน้าวัว 3 สายพันธุ์ แสดงความต้านทานต่อโรคเน่าดำ เป็นโรคเล็กน้อย แต่ขนาดแผลไม่ขยาย หน้าวัว 29 สายพันธุ์/พันธุ์ ต้านทานปานกลาง และ หน้าวัว 31 สายพันธุ์/พันธุ์ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ (ตารางที่ 2) รายละเอียด ดังนี้

1.2.1 หน้าวัวสายพันธุ์ HC 075 เป็นสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ไม่แสดงอาการเป็นโรค

1.2.2 หน้าวัวสายพันธุ์ HC 054, HC 097 และ HC 125 ต้านทานต่อโรคเน่าดำ แสดงอาการเป็นโรคเล็กน้อย แต่ขนาดแผลไม่ขยาย

1.2.3 หน้าวัวสายพันธุ์ HC 009, HC 292, HCD 5, HC 025, HC 070 และ HC 282 เป็นสายพันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทาน แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล ไม่เกิน 10 มิลิเมตร คือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 9.00, 9.14, 9.14, 9.25, 9.25 และ9.63 มิลิเมตร ตามลำดับ

1.2.4 หน้าวัวสายพันธุ์ HC 096, ฝาง 09, HC 150, ฝาง 43-1, HC 083, HC 142, HC 160, D 2, HC 244, ฝาง 11, HC 034, HC 038, HC 003, HC 218, ฝาง 58-1, ฝาง 65-5, ฝาง 56-1, HC 149, HC 085, HC 116, HC 254, HCD 257 และ HC 004 เป็นสายพันธุ์ที่ต้านทานปานกลาง แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล ไม่เกิน 16 มิลิเมตร คือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 10.50, 10.63, 10.81, 10.94, 11.06, 11.43, 11.44, 11.44, 12.00, 12.12, 12.19, 12.31, 12.50, 12.56, 13.19, 13.31, 14.19, 14.25, 14.75, 15.19, 15.32, 15.50 และ15.94 มิลิเมตร ตามลำดับ

1.2.5 หน้าวัวสายพันธุ์ / พันธุ์, HC 132, HC 019, HCD 151, HCD-6, HC 284, ฝาง 37-4, HCD 3, HC 041, HCD 4, ฝาง 32, HCD 2, HC 078, HC 272, ฝาง 47-1, HC 169, HC 020, ผกามาศ (control), ฝาง 27-1, HC 250, HCD 12, HC 028, HCD 9, ขาวนายหวาน (control), HC 291, HC 143, HCD 1, HC 265, HC 209, HC 002, HC 024 และHC 053 เป็นสายพันธุ์ / พันธุ์ ที่อ่อนแอไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลิเมตร

ตารางที่ 2 ปฏิกิริยาสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัว ลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จาก ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ต่อการเกิดโรคเน่าดำ ที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* (ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L) 3 วันหลังการปลูกเชื้อ ทำการทดลองระหว่าง ปี พ.ศ. 2554-2555

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
1.	HC 075	R (0.0)	ไม่เป็นโรค
2.	HC 054	R (0.2)	เป็นโรคเล็กน้อย แผลไม่ขยาย
3.	HC 097	R (0.9)	เป็นโรคเล็กน้อย แผลไม่ขยาย
4.	HC 125	R (0.9)	เป็นโรคเล็กน้อย แผลไม่ขยาย
5.	HC 009	MR (9.0)	
6.	HC 292	MR (9.1)	
7.	HCD 5	MR (9.1)	
8.	HC 025	MR (9.2)	
9.	HC 070	MR (9.2)	
10.	HC 282	MR (9.6)	
11.	HC 096	MR (10.5)	
12.	ฝาง 09	MR (10.6)	
13.	HC 150	MR (10.8)	
14.	ฝาง 43-1	MR (10.9)	
15.	HC 083	MR (11.1)	
16.	HC 142	MR (11.4)	
17.	HC 160	MR (11.4)	
18.	D 2	MR (11.4)	
19.	HC 244	MR (12.0)	
20.	ฝาง 11	MR (12.1)	
21.	HC 034	MR (12.2)	
22.	HC 038	MR (12.3)	
23.	HC 003	MR (12.5)	
24.	HC 218	MR (12.6)	
25.	ฝาง 58-1	MR (13.2)	
26.	ฝาง 65-5	MR (13.3)	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
27.	ฝาง 56-1	MR (14.2)	
28.	HC 149	MR (14.2)	
29.	HC 085	MR (14.7)	
30.	HC 116	MR (15.2)	
31.	HC 254	MR (15.3)	
32.	HCD 257	MR (15.5)	
33.	HC 004	MR (15.9)	
34.	HC 132	S (16.1)	
35.	HC 019	S (16.3)	
36.	HCD 151	S (16.6)	
37.	HCD-6	S (16.6)	
38.	HC 284	S (16.7)	
39.	ฝาง 37-4	S (17.1)	
40.	HCD 3	S (17.2)	
41.	HC 041	S (17.4)	
42.	HCD 4	S (17.8)	
43.	ฝาง 32	S (18.1)	
44.	HCD 2	S (18.2)	
45.	HC 078	S (18.9)	
46.	HC 272	S (18.9)	
47.	ฝาง 47-1	S (19.1)	
48.	HC 169	S (20.4)	
49.	HC 020	S (20.4)	
50.	ผกามาศ (control)	S (20.6)	
51.	ฝาง 27-1	S (20.0)	
52.	HC 250	S (21.0)	
53.	HCD 12	S (21.7)	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
54.	HC 028	S (22.3)	
55.	HCD 9	S (22.6)	
56.	ขาวนายหวาน (control)	S (24.1)	
57.	HC 291	S (24.2)	
58.	HC 143	S (24.6)	
59.	HCD 1	S (25.8)	
60.	HC 265	S (26.6)	
61.	HC 209	S (26.7)	
62	HC 002	S (27.4)	
63.	HC 024	S (30.7)	
64.	HC 053	S (36.5)	

1.3 ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556

ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556 ทดสอบจำนวน 67 สายพันธุ์/พันธุ์ ไม่พบ หน้าวัวที่ต้านทานต่อโรค พบหน้าวัว 46 สายพันธุ์/พันธุ์ แสดงความต้านทานปานกลางต่อโรค และ หน้าวัว 21 สายพันธุ์/พันธุ์ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ (ตารางที่ 3) รายละเอียด ดังนี้

1.3.1 หน้าวัว 3 สายพันธุ์ คือ HC301, HC249 และ HC167 เป็นสายพันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทาน แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล ไม่เกิน 10 มิลิเมตร คือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 7.8, 9.1 และ 9.8 มิลิเมตร ตามลำดับ

1.3.2 หน้าวัว จำนวน 43 สายพันธุ์/พันธุ์ เป็นสายพันธุ์ที่ต้านทานปานกลาง แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล ไม่เกิน 16 มิลิเมตร คือ HC184, California, HC135, Li, Priscilla ,MON, HC217, HC098, HC211, Angel, HC246, HC239, HC203, HC299, วัลคาโน่, HC294, HC237, leanly, HC222, ฝ74.2, HC014, HC204, HC046 HC136, HC182, HC281, HC187, HC248, HC031, PF, HC013, Sunset, HC049, HC255, HC275, HC201, HC010, HC089, HC0142, HC174, Alexis , HC123, และ MM มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล, 10.0, 10.0, 10.0, 10.0, 10.0, 10.0, 10.1, 10.3, 10.5, 10.5, 10.5, 10.9, 11.0, 11.3, 11.3, 11.4 , 11.5, 11.5, 11.9, 11.9, 12.0, 12.0, 12.3, 12.4, 12.4,

12.4, 12.5, 12.6, 12.6, 12.8, 12.9, 13.4, 13.6, 13.6, 14.3, 14.5, 14.6, 15.1, 15.3, 15.3, 15.4, 15.6, และ15.9 มิลิเมตร ตามลำดับ

1.3.3 หน้าวัวจำนวน 21 สายพันธุ์ / พันธุ์, อ่อนแอไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลิเมตร ได้แก่ HC281, HC236, DSM, HC035, Ak, HC133, CPN, Midair, HC052, HC072, Am, HC210, HC205, HC200, Sonnet, J, HC092, RP, Geno, HC006 และ HC084 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล 16.0, 16.1, 16.5, 16.5, 17.1, 17.8, 17.8, 18.1, 1 8.3, 19.6, 20.3, 20.9, 21.9, 22.6, 22.8, 25.9, 26.4, 27.1, 27.9, 30.0 และ 30.3 มิลิเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ปฏิกิริยาสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัว ลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จาก ศูนย์วิจัยพืชสวนลำปาง อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ต่อการเกิดโรคเน่าดำ ที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* (ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L) 3 วันหลังการปลูกเชื้อ การทดลอง ปี พ.ศ. 2555-2556

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
1.	HC301	MR (7.8)	ค่อนข้างต้านทาน แผลลุกลามน้อย
2.	HC249	MR (9.1)	ค่อนข้างต้านทาน แผลลุกลามน้อย
3.	HC167	MR (9.8)	ค่อนข้างต้านทาน แผลลุกลามน้อย
4.	HC184	MR (10.0)	
5.	Califonia	MR (10.0)	
6.	HC135	MR (10.0)	
7.	Li	MR (10.0)	
8.	Priscila	MR (10.0)	
9.	MON	MR (10.0)	
10.	HC217	MR (10.1)	
11.	HC098	MR (10.3)	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
12.	HC211	MR (10.5)	
13.	Angel	MR (10.5)	
14.	HC246	MR (10.5)	
15.	HC239	MR (10.9)	
16.	HC203	MR (11.0)	
17.	HC299	MR (11.3)	
18.	วัลคาโน่	MR (11.3)	
19.	HC294	MR (11.4)	
20.	HC237	MR (11.5)	
21.	lelaney	MR (11.5)	
22.	HC222	MR (11.9)	
23.	ฝ74.2	MR (11.9)	
24.	HC014	MR (12.0)	
25.	HC204	MR (12.0)	
26.	HC046	MR (12.3)	
27.	HC136	MR (12.4)	
28.	HC182	MR (12.4)	
29.	HC281	MR (12.4)	
30.	HC187	MR (12.5)	
31.	HC248	MR (12.6)	
32.	HC031	MR (12.6)	
33.	PF	MR (12.8)	
34.	HC013	MR (12.9)	
35.	Sunset	MR (13.4)	
36.	HC049	MR (13.6)	
37.	HC255	MR (13.6)	
38.	HC275	MR (14.3)	
39.	HC201	MR (14.5)	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
40.	HC010	MR (14.6)	
41.	HC089	MR (15.1)	
42.	HC0142	MR (15.3)	
43.	HC174	MR (15.3)	
44.	Alexis	MR (15.4)	
45.	HC123	MR (15.6)	
46.	MM	MR (15.9)	
47.	HC281	S (16.0)	
48.	HC236	S (16.1)	
49.	DSM	S (16.5)	
50.	HC035	S (16.5)	
51.	Ak	S (17.1)	
52.	HC133	S (17.8)	
53.	CPN	S (17.8)	
54.	Mideri	S (18.1)	
55.	HC052	S (18.3)	
56.	HC072	S (19.6)	
57.	Am	S (20.3)	
58.	HC210	S (20.9)	
59.	HC205	S (21.9)	
60.	HC200	S (22.6)	
61.	Sonet	S (22.8)	
62.	J	S (25.9)	
63.	HC092	S (26.4)	
64.	RP	S (27.1)	
65.	Geno	S (27.9)	
66.	HC006	S (30.0)	
67.	HC084	S (30.3)	

2. ศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

2.1 ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554

จำนวน 27 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า หลังจากการปลูกเชื้อด้วยรา *P. parasitica* ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L โดยวิธีเด็ดใบ ไม่พบ หน้าวัวที่แสดงความต้านทานต่อโรคเน่าดำ พบหน้าวัว 11 สายพันธุ์/พันธุ์ ต้านทานปานกลาง และหน้าวัว 16 สายพันธุ์/พันธุ์ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ (ตารางที่ 4)

รายละเอียด ดังนี้

2.1.1 หน้าวัวพันธุ์/สายพันธุ์ 021-5, 006-22, 107-1, T-7 สีขาว, ม่วง, เปลวเทียนสีขาว, Fantasia, ฝาง # 74-2, ฝาง 09, ฝาง # 74-1 และ ผกามาศ เป็นพันธุ์/สายพันธุ์ ที่ต้านทานปานกลาง แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล เท่ากับ 8.5, 9.5, 11, 11, 11.5, 12, 12.5, 12.5, 13, 14 และ 14.5 มิลิเมตร ตามลำดับ

2.1.2 หน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์, เปลวเทียนแดง, แซมบ้า, 201-4 สีแดง, ขาวนายหวาน, นาไก, 021-4, ฝาง # 26, ฝาง # 27-1, 201-3, ดวงสมร, ฝาง # 53-1, ชมพูอังกฤษ, จักรพรรดิ์, ชมพู No. 1, 201-1 และ ชมพู No. 2 เป็นสายพันธุ์/พันธุ์ ที่อ่อนแอไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลิเมตร

ตารางที่ 4 ปฏิกิริยาของสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัวจาก ศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ต่อโรคเน่าดำที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* (ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L) 3 วันหลังการปลูกเชื้อ ทำการทดลอง ระหว่าง ปี พ.ศ. 2553-2554

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
1.	021-5	MR (8.5)	แผลลุกลามน้อยมาก
2.	006-22	MR (9.5)	แผลลุกลามน้อยมาก
3.	107-1	MR (11.0)	
4.	T-7 สีขาว	MR (11.0)	
5.	T-7 สีม่วง	MR (11.5)	
6.	เปลวเทียนสีขาว	MR (12.0)	
7.	Fantasia	MR (12.5)	
8.	ฝาง # 74-2	MR (12.5)	
9.	ฝาง 09	MR (13.0)	
10.	ฝาง # 74-1	MR (14.0)	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
11.	ผกามาศ	MR (14.5)	
12.	เปลวเทียนแดง	S (16.0)	
13.	แซมบ้า	S (16.5)	
14.	201-4 สีแดง	S (18.0)	
15.	ขาวนายหวาน	S (18.5)	
16.	นาไก	S (20.5)	
17.	021-4	S (20.5)	
18.	ฝาง # 26	S (21.5)	
19.	ฝาง # 27-1	S (23.5)	
20.	201-3	S (24.5)	
21.	ดวงสมร	S (25.0)	
22.	ฝาง # 53-1	S (25.0)	
23.	ชมพูอังกฤษ	S (27.5)	
24.	จักรพรรดิ์	S (28.5)	
25.	ชมพู No. 1	S (30.5)	
26.	201-1	S (40.0)	
27.	ชมพู No. 2	S (42.5)	

2.2 ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555

ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 หน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆ ที่นำมาทดลอง จำนวน 30 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่า หลังจากการปลูกเชื้อด้วยรา *P. parasitica* ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L ซึ่งเป็นไอโซเลทของเชื้อสาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวที่รุนแรงที่สุด โดยวิธีเด็ดใบ พบ หน้าวัวสายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง เปลวเทียนนอก กับ Fantasia, เปลวเทียน กับ ผกามาศ และ Tropical กับ เปลวเทียนต้านทานต่อโรคเน่าดำ แสดงอาการเป็นโรคเล็กน้อย แต่ขนาดแผลไม่ขยาย หน้าวัว 7 สายพันธุ์/พันธุ์ ต้านทานปานกลาง และหน้าวัว 20 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ (ตารางที่ 5) รายละเอียด ดังนี้

2.2.1 หน้าวัว 3 สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง เปลวเทียนนอก กับ Fantasia, เปลวเทียน กับ ผกามาศ และ Tropical กับ เปลวเทียนต้านทานต่อโรคเน่าดำ แสดงอาการเป็นโรคเล็กน้อย แต่ขนาดแผลไม่ขยาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล เท่ากับ 4.4, 7.4 และ 8.6 มิลิเมตร ตามลำดับ

2.2.2 หน้าวัว 7 สายพันธุ์/พันธุ์,ที่ได้จากการผสมระหว่าง เปลวเทียน × แดงศรีสง่า, Merrengue × Tropical, Merrengue × จักรพรรดิ, Acropolis ×

O.P., ผกามาศ × Tropical, ผกามาศ และ แดงศรีสง่า × Merrengue เป็นสายพันธุ์/พันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทานต่อโรคเน่าดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายไม่เกิน 16 มิลิเมตร เท่ากับ 11.6, 12.1, 13.2, 14.1, 15.1, 15.2 และ 15.5 มิลิเมตร ตามลำดับ

2.2.3 หน้าวัว 20 สายพันธุ์/พันธุ์,ที่ได้จากการผสมระหว่าง ดวงสมร × Merrengue, Carre × ขาวเศวต, Acropolis × เปลวเทียนขาว No.2, Acropolis × Nagai No.1, Acropolis × เปลวเทียนขาว No.1, Merrengue × O.P., ผกามาศ × Merrengue, Acropolis × ผกามาศ No.1, Tropicai ×เปลวเทียนขาว, ผกามาศ × Acropolis No.2, Acropolis × Nagai No.2, Tropicai ×Nagai, Fantasia × เปลวเทียนแดง, Tropicai × ผกามาศ, Acropolis × ผกามาศ No.2, ผกามาศ × Acropolis No.1, Carre × O.P, Acropolis × เปลวเทียนขาว No.3 และ Midori × เปลวเทียนแดงเป็นสายพันธุ์/พันธุ์ อ่อนแอไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลิเมตร

ตารางที่ 5 ปฏิกิริยาของสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัวจาก ศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ต่อโรคเน่าดำที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* (ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L) 3 วันหลังการปลูกเชื้อ ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
1.	เปลวเทียนนอก × Fantasia	MR (4.4)	เป็นโรคเล็กน้อย แผลไม่ขยาย
2	เปลวเทียน × ผกามาศ	MR (7.4)	
3	Tropical × เปลวเทียน	MR (8.6)	
4	เปลวเทียน × แดงศรีสง่า	MR (11.6)	
5	Merrengue × Tropical	MR (12.1)	
6	Merrengue × จักรพรรดิ	MR (13.2)	
7	Acropolis × O.P.	MR (14.1)	
8	ผกามาศ × Tropical	MR (15.1)	
9	control ผกามาศ	MR (15.2)	
10	แดงศรีสง่า × Merrengue	MR (15.5)	
11	Midori × Tropical	S (16.4)	
12	ดวงสมร × Merrengue	S (16.5)	
13	Carre × ขาวเศวต	S (17.2)	
14	Acropolis × เปลวเทียนขาว No.2	S (17.6)	
15	Acropolis × Nagai No.1	S (17.6)	

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
16	Acropolis × เปลวเทียนขาว No.1	S (18.6)	
17	Merrengue × O.P.	S (18.9)	
18	ผกามาศ × Merrengue	S (19.4)	
19	Acropolis × ผกามาศ No.1	S (19.6)	
20	Tropicai ×เปลวเทียนขาว	S (20.0)	
21	ผกามาศ × Acropolis No.2	S (21.2)	
22	Acropolis × Nagai No.2	S (21.4)	
23	Tropicai ×Nagai	S (21.5)	
24	Fantasia × เปลวเทียนแดง	S (23.1)	
25	Tropicai × ผกามาศ	S (23.1)	
26	Acropolis × ผกามาศ No.2	S (23.3)	
27	ผกามาศ × Acropolis No.1	S (24.1)	
28	Carre × O.P	S (25.2)	
29	Acropolis × เปลวเทียนขาว No.3	S (25.5)	
30	Midori × เปลวเทียนแดง	S (27.5)	

2.3 ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556

ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556 หน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆ พื้นเมืองและลูกผสมกรมวิชาการเกษตร ที่นำมาทดลอง จำนวน 8 คู่ผสม 43 สายพันธุ์ พบว่า หลังจากการปลูกเชื้อด้วยรา *P. parasitica* ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L โดยวิธีเด็ดใบ ไม่พบ หน้าวัวสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค หน้าวัว 1 สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Fantasia x เปลวเทียนแดง แสดงอาการเป็นโรคเล็กน้อย ขนาดแผลไม่ขยาย หน้าวัว 16 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลาง และ 26 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ (ตารางที่ 6) รายละเอียดดังนี้

2.3.1 หน้าวัว 1 สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Fantasia x เปลวเทียนแดง แสดงอาการเป็นโรคเล็กน้อย ขนาดแผลไม่ขยาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล เท่ากับ 9.50 มิลิเมตร ตามลำดับ

2.3.2 หน้าวัว 7 คู่ผสม 16 สายพันธุ์ ค่อนข้างต้านทานต่อโรคเน่าดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายไม่เกิน 16 มิลิเมตร สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง เปลวเทียนขาว x Fantasia สายพันธุ์ที่ 78, 88, 58 และ 17 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 10.50, 11.17, 13.17 และ 15.67 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Fantasia x เปลวเทียน

แดง สายพันธุ์ที่ 24 และ 2 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 10.17 และ 11.00 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Acropolis x เปลวเทียนขาว สายพันธุ์ที่ 102 และ Tropical x เปลวเทียนขาว สายพันธุ์ที่ 2 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 14.67 และ 15.83 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Tropical x ผกามาศ สายพันธุ์ที่ 10, 11 และ 20 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 11.00, 12.00 และ 14.17 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง ผกามาศ x Acropolis สายพันธุ์ที่ 19 และ 17 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 13.33 และ 14.50 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Acropolis x ผกามาศ สายพันธุ์ที่ 6, 28 และ 15 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 14.50, 14.83 และ 15.67 มิลิเมตร ตามลำดับ

2.3.3 หน้าวัว 6 คู่ผสม 26 สายพันธุ์อ่อนแอไม่ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลิเมตร ได้จากการผสมระหว่าง Fantasia x เปลวเทียนแดง สายพันธุ์ที่ 14 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 22.17 มิลิเมตร สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Acropolis x เปลวเทียนขาว สายพันธุ์ที่ 53, 59, 13, 6, 24 และ 45 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 16.25, 16.50, 20.00, 22.50, 28.83 และ 29.00 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Tropical x ผกามาศ สายพันธุ์ที่ 25, 9, 13, 16 และ 8 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 16.00, 17.17, 17.50, 22.33 และ 22.33 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง ผกามาศ x Acropolis สายพันธุ์ที่ 16, 18, 55, 1, 39 และ 54 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 22.25, 23.17, 24.33, 26.17, 26.17 และ 31.17 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Acropolis x ผกามาศ สายพันธุ์ที่ 9, 7, 25, 10 และ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 16.33, 16.83, 20.00, 24.33 และ 27.50 มิลิเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง Acropolis x Nagai สายพันธุ์ที่ 5, 12 และ 17 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย 16.50, 17.17 และ 18.83 มิลิเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ปฏิกิริยาของสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัว ลูกผสมกรมวิชาการเกษตร จากศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ต่อการเกิดโรคเน่าดำ ที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora parasitica* (ไอโซเลท 46-An Ba K 1 L) 3 วันหลังการปลูกเชื้อ การทดลองระหว่างปี พ.ศ. 2555-2556

คู่ผสมที่	ต้นที่	คู่ผสม	สายพันธุ์ที่	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)
1.	1.	เปลวเทียนขาว x Fantasia	78	MR (10.50)
	2.	เปลวเทียนขาว x Fantasia	88	MR (11.17)
	3.	เปลวเทียนขาว x Fantasia	58	MR (13.17)
	4.	เปลวเทียนขาว x Fantasia	17	MR (15.67)
2.	5.	Fantasia x เปลวเทียนแดง	10	MR (9.50)
	6.	Fantasia x เปลวเทียนแดง	24	MR (10.17)
	7.	Fantasia x เปลวเทียนแดง	2	MR (11.00)
	8.	Fantasia x เปลวเทียนแดง	14	S (22.17)
3.	9.	Acropolis x เปลวเทียนขาว	102	MR (14.67)
	10.	Acropolis x เปลวเทียนขาว	53	S (16.25)
	11.	Acropolis x เปลวเทียนขาว	59	S (16.50)
	12.	Acropolis x เปลวเทียนขาว	13	S (20.00)
	13.	Acropolis x เปลวเทียนขาว	6	S (22.50)
	14.	Acropolis x เปลวเทียนขาว	24	S (28.83)
	15.	Acropolis x เปลวเทียนขาว	45	S (29.00)
4.	16.	Tropical x เปลวเทียนขาว	2	MR (15.83)
5.	17.	Tropical x ผกามาศ	10	MR (11.00)
	18.	Tropical x ผกามาศ	11	MR (12.00)
	19.	Tropical x ผกามาศ	20	MR (14.17)
	20.	Tropical x ผกามาศ	25	S (16.00)
	21.	Tropical x ผกามาศ	9	S (17.17)
	22.	Tropical x ผกามาศ	13	S (17.50)
	23.	Tropical x ผกามาศ	16	S (22.33)
	24.	Tropical x ผกามาศ	8	S (22.33)

ตารางที่ 6 (ต่อ)

คู่ผสมที่	ต้นที่	คู่ผสม	สายพันธุ์ที่	ปฏิกิริยาต่อโรค / ขนาดแผล (มิลลิเมตร)
6.	25.	ผกามาศ x Acropolis	19	MR (13.33)
	26.	ผกามาศ x Acropolis	17	MR (14.50)
	27.	ผกามาศ x Acropolis	16	S (22.25)
	28.	ผกามาศ x Acropolis	18	S (23.17)
	29.	ผกามาศ x Acropolis	55	S (24.33)
	30.	ผกามาศ x Acropolis	1	S (26.17)
	31.	ผกามาศ x Acropolis	39	S (26.17)
	32.	ผกามาศ x Acropolis	54	S (31.17)
7.	33.	Acropolis x ผกามาศ	6	MR (14.50)
	34.	Acropolis x ผกามาศ	28	MR (14.83)
	35.	Acropolis x ผกามาศ	15	MR (15.67)
	36.	Acropolis x ผกามาศ	9	S (16.33)
	37.	Acropolis x ผกามาศ	7	S (16.83)
	38.	Acropolis x ผกามาศ	25	S (20.00)
	39.	Acropolis x ผกามาศ	10	S (24.33)
	40.	Acropolis x ผกามาศ	5	S (27.50)
8.	41.	Acropolis x Nagai	5	S (16.50)
	42.	Acropolis x Nagai	12	S (17.17)
	43.	Acropolis x Nagai	17	S (18.83)

การศึกษาความรุนแรงของราสาเหตุโรคเน่าดำบนใบหน้าวัวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆ ครั้งนี้ ได้แบ่งระดับการเป็นโรค โดยเทียบเคียงกับการทดลองของ อมรรัตน์และทวี (2534) ที่ได้ปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายให้ต้านทานโรคใบไหม้ที่เกิดจาก แบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *malvacerum* ปลูกเชื้อโดยวิธีตัดใบ (Clipping) ใช้กรรไกรจุ่มลงในน้ำผสมเชื้อตัดตรงรอยเว้าของใบฝ้ายทดสอบ ทั้งสองด้าน บันทึกการเป็นโรคใบไหม้โดยแบ่งระดับการเกิดโรคเป็น 3 ระดับ คือ พืชต้านทาน (พืชไม่เป็นโรค) พืชต้านทานปานกลาง (พืชเป็นโรคแผล ขยายจากรอยตัดไม่เกินข้างละ 5 มิลลิเมตร) พืชอ่อนแอ (พืชเป็นโรค แผลขยายจากรอยตัด ข้างละมากกว่า 5 มิลลิเมตร) ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับจากนักปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายมาโดยตลอด

วัชรินทร์ และคณะ (2551) อ้างโดย Marky (2552) ได้ปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวเพื่อการตัดดอกให้มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ (Anthurium blight) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xantomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* โดยการปลูกเชื้อบนต้นพืช พันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกว่าต้านทานต่อโรค ได้แก่ Amingo, Rabido, สุลต่าน, President และเปลวเทียนภูเก็ต ได้พันธุ์พ่อแม่พันธุ์ที่เป็น Rabido Calipso และเปลวเทียนภูเก็ต ลูกผสมที่ได้จึงมีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ ซึ่งผู้วิจัยกล่าวว่า

สามารถใช้การศึกษานี้เป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวเพื่อการผลิตเป็นไม้ตัดดอก โดยเฉพาะการใช้พันธุ์พื้นเมืองของไทยที่มีลักษณะความต้านทานโรคเป็นตัวถ่ายทอดยีน เช่น พันธุ์เปลวเทียนภูเก็ต

จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า **หน้าวัวพันธุ์ขาวนายหวาน** ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีจานรองดอกสีขาว มีความ**อ่อนแอต่อโรคเน่าดำ** ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ยขยายเกิน 16 มิลิเมตร การทดลอง ระหว่าง ปี พ.ศ. 2553-2554 และระหว่าง ปี พ.ศ. 2554-2555 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย เท่ากับ 18.5 และ 24.1 มิลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 2) ส่วนพันธุ์ผกามาศ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีจานรองดอกสีส้ม มีต้านทานปานกลางต่อโรค ในการทดลองระหว่าง ปี พ.ศ. 2554-2555 มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย เท่ากับ 15.2 มิลิเมตร (ตารางที่ 5) และในการทดลองระหว่าง ปี พ.ศ. 2553-2554มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย เท่ากับ 14.5 มิลิเมตร (ตารางที่ 4) แต่ในการทดลองระหว่าง ปี พ.ศ. 2554-2555 มีความอ่อนแอต่อโรค มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลเฉลี่ย เท่ากับ 20.6 มิลิเมตร (ตารางที่ 2) ซึ่งการทดลองของ อมรรัตน์ และคณะ, (2554) ใช้หน้าวัวพันธุ์ขาวนายหวานและพันธุ์ผกามาศ เป็นพันธุ์อ่อนแอในการเปรียบเทียบปฏิกิริยาสายพันธุ์/พันธุ์หน้าวัวต่อโรคเน่าดำ เช่นกัน

การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำครั้งนี้ พบ หน้าวัวสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคเน่าดำ ไม่แสดงอาการเป็นโรค ขนาดแผลไม่ขยาย คือ สายพันธุ์ 095 (ตารางที่ 1) HC 075 (ตารางที่ 2) นอกจากนี้พบ หน้าวัวสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคเน่าดำค่อนข้างมาก เป็นโรคเล็กน้อย แผลไม่ขยาย แผลลุกลามน้อย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลขยายน้อยกว่า 1 มิลิเมตร จำนวน 27 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1 และ 2) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่น่าสนใจนำมาใช้เป็นพ่อพันธุ์ และ/หรือ แม่พันธุ์ต่อไป

ในการทดสอบครั้งนี้ได้ใช้เชื้อสาเหตุโรคไอโซเลทที่รุนแรง และปลูกเชื้อแก่ใบหน้าวัวโดยตรง ทำให้พืชแอดงการเป็นโรครุนแรงกว่าในสภาพธรรมชาติ ดังนั้นหน้าวัวบางสายพันธุ์/พันธุ์ ที่มีคุณลักษณะอื่นดีตรงตามมาตรฐาน เช่น จานรองดอกมีสีสดใส เป็นมัน ร่องน้ำตาตื้น เป็นสีตามที่ตลาดต้องการ ปลีดอกตรง ทำมุมประมาณ 30-45 องศา ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 6 ดอกต่อต้นต่อปี ทนทานต่อโรคและแมลง (นิรนาม, 2557) แต่แสดงอาการต้านทานโรคปานกลาง ก็อาจนำมาใช้พ่อพันธุ์ และ/หรือ แม่พันธุ์ได้ โดยต้องได้รับการดูแล และป้องกันการเป็นโรคอย่างดี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ โดยการปลูกเชื้อสาเหตุ ไอโซเลท 46-An-Ba K 1 L ซึ่งมีความรุนแรงที่สุดในการเข้าทำลายหน้าวัว พบว่า หน้าวัวสายพันธุ์ 095 และ 075 มีความต้านทานต่อโรคเน่าดำ พืชไม่เป็นโรค นอกจากนี้พบ หน้าวัวสายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโรคปานกลาง แสดงอาการเป็นโรคเล็กน้อย แต่ขนาดแผลไม่ขยาย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลขยายน้อยกว่า 1 มิลิเมตร จำนวน 27 สายพันธุ์ และต้านทานปานกลาง เพื่อใช้เป็นพ่อพันธุ์ หรือแม่พันธุ์สำหรับใช้คัดเลือกพันธุ์หน้าวัวลูกผสมกรมวิชาการเกษตรต้านทานโรคเน่าดำ ต่อไป

การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวต่อโรคเน่าดำ โดยวิธีเด็ดใบนี้ เป็นวิธีการที่สะดวก และสามารถทดสอบได้จำนวนมาก จึงเป็นการประหยัดเวลาในการศึกษาได้อย่างดี

เอกสารอ้างอิง

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. โรคของหน้าวัว. หน้า 71-85. *ใน* คู่มือโรคไม้ดอกและไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

นิรนาม. 2557. ขึ้นทะเบียนพันธุ์หน้าวัว 7 สายพันธุ์. ข่าวเกษตรประจำวัน ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. http://www.phtnet.org/news51/view-news.asp?nID=439 สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2557.

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2534. เทคโนโลยีการผลิตไม้ตัดดอกสกุลหน้าวัว. เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอก-ไม้ประดับ สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. หน้า 59-63.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และทวี เก่าศิริ. 2534. การปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายให้ต้านทานโรคใบไหม้โดยใช้รังสีแกมม่า : การคัดเลือกในชั่วที่ 5. หน้า 14-16. *ใน* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2534. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชเส้นใย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และพีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2554. ปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ. *ใน* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2554. กลุ่มงานวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (เอกสารกำลังจัดพิมพ์)

อรวรรณ วิชัยลักษณ์ ชัญญา ทิพานุกะ และภูริพันธุ์ สุวรรณเมฆ. 2548. คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีหน้าวัว แบบย่อ. www.anthura.nl สืบค้น วันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ. 2552.

Marky. 2552. หน้าวัว: การปรับปรุงพันธุ์เพื่อการตัดดอก วิจัยสู่วิชาการ share.psu.ac.th/blog/marky 12/ 12924 สืบค้น วันที่ 24 กันยายน 2552.

การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา *Phytophthora capsici*

Study on Biology and Ecology of *Phytophthora capsici*

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์[1/] ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี[2/] ธารทิพย ภาสบุตร[2/]
อภิรัชต์ สมฤทธิ์[2/] พีระวรรณ พัฒนวิภาส[2/]
[1/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ได้เก็บรวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริก ระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 - เดือนกันยายน 2556 จาก จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน เพชรบูรณ์ ตาก และศรีสะเกษ เพื่อศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา *Phytophthora capsici* พบโรครากเน่าโคนเน่าพริกหวานหรือพริกยักษ์ โรครากเน่าโคนเน่าพริกขี้หนู โรครากเน่าโคนเน่าพริกหนุ่ม และ โรครากเน่าโคนเน่ามะเขือยาว เมื่อแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้รา *Phytophthora* sp. จำนวน 17 ไอโซเลท ราทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยวทั้งต้น ตั้งแต่ยอด ใบ และผล รากและโคนต้นถูกทำลาย เกิดอาการรากเน่า โคนเน่า และทำให้เกิดอาการเน่าคอดิน รา สร้างเส้นใยที่เจริญได้ดีบนอาหารวุ้นแครอท และ สร้างสปอร์จำนวนมากบนอาหารแข็ง เมื่อสปอร์มีอายุมากขึ้นจะหลุดออกจากก้านชูสปอร์ได้ง่าย โดยมีก้านสปอร์ขนาดยาวติดอยู่ ด้านบนของสปอร์มีส่วนเปิดสำหรับเป็นทางออกของสปอร์ที่มีหางและว่ายน้ำได้ เด่นชัด รา *P. capsici* ทำให้พืชทดสอบได้แก่ พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู มะเขือเทศ ตำลึง และเส็ง เป็นโรค แผลขยาย 10–20 มิลลิเมตร แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ

ผลการศึกษาแบบคู่ผสม พบว่ารา *P. capsici* ทุกไอโซเลทที่ศึกษา มีแบบคู่ผสมเป็น A2 รา สามารถผสมกับ รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่มี แบบคู่ผสมเป็น A1 ได้ วัดขนาด oospores, oogonium และ antheridium ที่เกิดขึ้นทุกไอโซเลท พบว่า ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium คือ antheridia ไปเกาะอยู่ด้านล่างหรือด้านใต้ของ oogonia โดยมี antheridia 1 อันเกาะ โอโอโกเนียม 1 อัน ภายใน สร้าง oospore 1 อัน antheridium มีรูปร่างแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด antheridia เฉลี่ย 14.42 $\pm$ 2.43 x 12.25 $\pm$ 2.73 um ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม ขนาดเฉลี่ย 29.50 $\pm$ 1.90 um oospore ผนังหนา เรียบ ขนาดเฉลี่ย 23.67 $\pm$ 1.94 um อยู่ใน oogonia เป็นแบบหลวมๆ อยู่ภายใน oogonia ราสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส

คำหลัก : ชีววิทยา, นิเวศวิทยา, รา *Phytophthora capsici*, พืชอาศัย, แบบคู่ผสม

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-02-05-54

คำนำ

พริกเป็นพืชที่มีความสำคัญทั้งในทางเศรษฐกิจ และวิถีชีวิตของไทย สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ในประเทศไทยนิยมปลูกพริก 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม *Capsicum annuum* เช่น พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า และกลุ่ม *C. frutescens* ที่เป็นกลุ่มพริกขี้หนู เช่น พริกขี้หนูสวน และพริกขี้หนูใหญ่

รา *Phytopthora capsici* ได้รับการรายงานครั้งแรกโดย Leonian .ในปี ค.ศ. 1922 เป็นสาเหตุโรคไหม้ของพริก (*Capsicum annuum* L.- Chilli peppers, chili, chile หรือ chilli) ในรัฐนิวเม็กซิโก สหรัฐอเมริกา และเป็นสาเหตุโรคอื่นๆ ซึ่งเรียกตามอาการของพืชที่ผิดปกติไป เช่น โรคต้นเหี่ยว (Phytophthora blight) เน่าคอดิน (damping-off) รากเน่า โคนเน่า ผลเน่า (Phytophthora root rot, crown rot และ stem and fruit rot) มีรายงานว่าเป็นสาเหตุของโรคพืชอีกหลายชนิด คือ พริกหวาน หรือ พริกยักษ์ (sweet pepper หรือ bell pepper) มะเขือ ฝ้าย พริกไทยดำ โกโก้ มะเขือเทศ ผลมะเขือ สมอฝ้าย พริกไทยดำ โกโก้ มะเขือเทศ เป็นต้น (Erwin and Ribeiro, 1996)

โรคเหี่ยวในพริกที่เกิดจากรา *P. capsici* เป็นโรคที่สำคัญ เข้าทำลายและทำให้สูญเสียผลผลิตเป็นจำนวนมากในแต่ละปี การจัดการป้องกันและกำจัดโรคเป็นผลให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีและแรงงานในการผลิตเพิ่มขึ้น เกิดผลเสียต่อสุขภาพสิ่งแวดล้อม และเพิ่มต้นทุนในการผลิต ทำให้ได้ผลตอบแทนลดลง และยังส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับสารพิษตกค้างจากผลิตผล ตลอดระยะเวลากว่า 30 ปีที่มีการรายงานและศึกษาวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาโรคนี้ในประเทศไทย พบว่าข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรามีน้อย หรือแทบไม่มีเลย ข้อมูลส่วนใหญ่มักเป็นการศึกษาการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรค ซึ่งเป็นการแก้ไขที่ปลายเหตุทำให้การป้องกันกำจัดโรคไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร การศึกษาวิจัยทางด้านชีววิทยาและวงจรชีวิตของรานี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถติดตามหาแหล่งที่อยู่อาศัยเริ่มแรก (อาศัยข้ามฤดู) ของราที่เป็นต้นกำเนิดการแพร่กระจายของรา จากจุดเล็กๆ ที่จะนำไปสู่การแพร่ระบาด ทำลายผลิตผลของพืชอย่างรุนแรงในเวลาต่อมาได้ และราอยู่ในสภาพอย่างไรบนเศษซากของ ใบ กิ่ง ผล ที่เป็นโรค หรืออาจอยู่ในพืชอาศัย ทั้งที่เป็นพืชเศรษฐกิจ หรือ/และวัชพืชที่เกิดบริเวณสวนลำไย จึงควรมีการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยา รา *P. capsici* สาเหตุของโรคเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

1. การเก็บ รวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริกและการแยกเชื้อสาเหตุ

ได้เก็บและรวบรวม และเก็บตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริกระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556 นำตัวอย่างโรคพืชเหล่านั้นมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ในวันเดียวกัน โดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue transplanting) ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ เป็นชิ้นส่วนขนาด 2x2 มิลลิเมตร ตัวอย่างละ 15-20 ชิ้น เลี้ยงบนอาหารวุ้นมันฝรั่งผสม บี อาร์ เอ็น เอ พี (PDA + BRNAP) ซึ่งเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะ (Selective media) (Masago *et al*., 1972) เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นตัวอย่างเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะอีกครั้ง เพาะเชื้อในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ตัดชอบ

โคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากชิ้นเชื้อ เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท (Carrot agar) (Kaosiri *et al*., 1978) แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง ศึกษารายละเอียดของเชื้อสาเหตุเหล่านั้น ที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

2. การศึกษาลักษณะอาการของโรคเหี่ยวของพริกและการเกิดโรค

ศึกษารายละเอียดลักษณะอาการของโรคเหี่ยวของพริก สภาพแวดล้อมของการเกิดโรค และการปฏิบัติดูแลของเกษตรกร

3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาของ รา *Phytophthora* sp. โรคเหี่ยวของพริก

3.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของเชื้อ

เลี้ยงรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร ที่มีอาหารวุ้นมันฝรั่ง และอาหารวุ้นแครอท จำนวน 15 มิลลิเมตร เพื่อศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย ใช้ เครื่องเจาะรู (Cork borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อซึ่งเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท นาน 5 วัน วางให้ด้านที่มีเส้นใยของเชื้อคว่ำลงบนอาหารบริเวณกลางจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเติบโตเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ศึกษาบันทึกลักษณะการเจริญที่ผิวหน้าอาหารและความหนาแน่นของเส้นใย

3.2 ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา

นำรา *Phytophthora* ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่มีอาหารวุ้นแครอท จำนวน 15 มิลลิเมตร ที่บ่มในตู้บ่มมืดนาน 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน (White cool) 40 วัตต์ 2 หลอดระยะ 30 เซนติเมตรที่ให้แสง 200 แรงเทียน (Foot candle ftc) ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 48 ชั่วโมง เพื่อให้เชื้อสร้าง สปอร์แรงเจีย (Sporangia) ศึกษาและบันทึกลักษณะการแตกแขนงของก้านสปอร์ (Sporangiophores) วัดความยาว (Length) และความกว้าง (Breadth) ของ สปอร์แรงเจีย เพื่อหาอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง วัดความยาวของก้านสปอร์ (Pedicel หรือ Stalk) ความยาวของปาปิลา (Papilla) และวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ คลาไมโดสปอร์ (Chlamydospore) ศึกษาสปอร์ทั้ง 2 ชนิด จำนวนตัวอย่างละ 50 สปอร์

3.3 ศึกษาแบบคู่ผสม (Mating type) ของรา

เลี้ยงรา *Phytophthora* แต่ละไอโซเลท บนอาหารวุ้นแครอท วิธีการเดียวกับ ข้อ 3.1 จากนั้นใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของ เชื้อดังกล่าว (Unknown) เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ในจานเลี้ยงเชื้อด้านตรงข้ามกับรา *P. palmivora* มาตรฐานที่ทราบแบบคู่ผสมแล้ว คือ Mating type A1 (*P. palmivora* สาเหตุโรคผลเน่าลำไย) แล้วทำวิธีการเดียวกันกับรา *P. palmivora* มาตรฐาน Mating type A2 (*P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าแก้วหน้าม้า) เพื่อหา แบบคู่ผสม ของราทุกไอโซเลท นำเชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืดนาน 7-10 วัน ศึกษาและบันทึกการสร้าง Sexual structure ของเชื้อ Unknown กับ A1 หรือ A2 มาตรฐาน วัดขนาด (ความยาวและความกว้าง) ของ โอโอโกเนีย (Oogonia), โอโอสปอร์ (Oospores) และ แอนเธอริเดีย (Antheridia) จำนวนไอโซเลทละ 50 สปอร์ ศึกษาตำแหน่งของ แอนเธอริเดีย บนผิวของ โอโอโกเนียม (Oogonium) และลักษณะของ โอโอสปอร์ (Oospore) ที่อยู่ภายในแต่ละโอโอโกเนียม

4. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ โดยวิธีการทำสปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium culture)

นำรา *Phytophthora* บริสุทธิ์จากตัวอย่างโรคที่เก็บจากแหล่งต่างๆ ในข้อ 1 แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง มาเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ตัวอย่างละ 3 ซ้ำเก็บไว้ในที่มืด 72 ชั่วโมง นำไปไว้ใต้แสงนีออน ที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยไว้ใต้แสงนาน 24–48 ชั่วโมง ใช้เข็มเขี่ย (Loop) ลนไฟฆ่าเชื้อ แช่ในน้ำกลั่นนึ่ง นำมาแตะบนปลายเส้นใย ซึ่งได้ สปอร์แรงเจีย จำนวนมาก นำไปเขี่ยให้กระจาย (Streak) บนอาหารวุ้น (WA) แล้วส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 10 x 10 เพื่อหา สปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium) ตักสปอร์เดี่ยวดังกล่าววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 จุดต่อ 1 จาน เลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท ปริมาณ 15 มิลลิเมตรในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 72 ชั่วโมง ตัดขอบโคโลนีของเส้นใยเชื้อที่เจริญออกจากสปอร์เดี่ยวนั้น นำไปเลี้ยงบนอาหารวุ้นแครอท แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละตัวอย่างในหลอดทดลอง

5. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกที่แยกได้

เลี้ยงราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารวุ้นแครอท ที่อุณหภูมิห้อง ใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อ นำไปปลูกเชื้อ โดยวิธีเด็ดใบ (Detached leaf) ใช้ใบพริกระยะใบเพสลาด ที่ปลายของก้านใบพันด้วยสำลีชุบน้ำกลั่น เพื่อให้ใบสดอยู่เสมอ ปลูกเชื้อที่แยกได้ ใช้ เครื่องเจาะรู ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะทำแผลบนบริเวณกลางใบพริก วางเส้นใยบนอาหารวุ้นคว่ำลงบนใบที่ทำแผล จากนั้นใช้สำลีชุบน้ำวางบนชิ้นอาหารวุ้นดังกล่าวเพื่อให้ความชื้น วางใบพริกในกล่องพลาสติกปิดฝาเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 3 วัน นำใบพริกที่แสดงอาการเป็นโรค ตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง แยกเก็บเชื้อบริสุทธิ์แต่ละไอโซเลทในหลอดทดลอง

6. ศึกษาความรุนแรงของรา *P. capsici* บนพืชชนิดต่างๆ

เลี้ยงรา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ บนอาหารวุ้นแครอท ที่อุณหภูมิห้อง ปลูกเชื้อบนพืชชนิดต่างๆ คือปลูกเชื้อแก่ ใบพืชทดสอบ 14 ชนิด ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกในบริเวณที่ปลูกพริก และพืชอื่นได้แก่ ทุเรียน (หมอนทอง) มะละกอ (แขกดำ) มะเขือเปราะ มะเขือพวง มะเขือยาว มะเขือม่วง พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู มะเขือเทศ กระเจี๊ยบ และวัชพืชที่พบในบริเวณปลูกพริก ได้แก่ เส็ง และตำลึง ทดสอบกับใบพืชชนิดละ 10 ใบ หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 3 วัน วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผลบนใบพืชที่แสดงอาการเป็นโรค แล้วตัดบริเวณรอยต่อเนื้อเยื่อที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติไปแยกเชื้อบริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเก็บ รวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริกและการแยกเชื้อสาเหตุ

ผลการเก็บและรวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริกระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556 พบโรคพืชที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora* spp. แยกเชื้อบริสุทธิ์ ได้รา *P. capsici* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกหวานหรือพริกยักษ์ 4 ไอโซเลท สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกขี้หนู 2 ไอโซเลท

สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่ามะเขือยาว 2 ไอโซเลท จากเชียงใหม่ สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกขี้หนู จากจังหวัดเชียงราย ลำปาง และลำพูน จังหวัดละ 1 ไอโซเลท สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกหนุ่ม 2 ไอโซเลท จากเพชรบูรณ์ สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกหนุ่ม 2 ไอโซเลท จากจังหวัดตาก สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกหนุ่ม และพริกขี้หนู อย่างละ 1 ไอโซเลท จากจังหวัดศรีสะเกษ รวมทั้งหมด 17 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 รา *Phytophthora capsici* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกจากแหล่งปลูกต่าง ๆ รวบรวมระหว่าง ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556

ที่	ไอโซเลท	พืช	แหล่งปลูกที่เก็บตัวอย่าง
1.	53[1]-Bp[2]-CM[3] 1[4] S[5]	พริกหวาน	นางจันทร์เพ็ญ มูลปานัน
2.	53-Bp-CM 2 R	พริกหวาน	หมู่ 3 บ้านม่วงคำ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
3.	53-Bp-CM 3 S	พริกหวาน	นายต่อม เหล่าเสือ บ้านเลขที่ 4 หมู่ 3 บ้านม่วงคำ
4.	53-Bp-CM 4 R	พริกหวาน	ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
5.	54-Ch-CM 1 S	พริกขี้หนู	ตำบลสบเมิง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
6.	56-Ch-CM 2 S	พริกขี้หนู	ตำบลสบเมิง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
7.	54-Ep-CM 1 F	มะเขือยาว	ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่
8.	54-Ep-CM 2 S	มะเขือยาว	ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่
9.	56-Ch-CR 1 S	พริกขี้หนู	อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
10.	54-Ch-Lp 1 S	พริกขี้หนู	อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน
11.	54-Ch-Lpa 1 S	พริกขี้หนู	อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง
12.	54-Ch-PB 1 S	พริกหนุ่ม	อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
13.	54-Ch-PB 2 S	พริกหนุ่ม	อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
14.	55 Ch Tak 1 S	พริกหนุ่ม	อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก
15.	55 Ch Tak 2 S	พริกหนุ่ม	อำเภอพบพระ จังหวัดตาก
16.	55 Ch Sk 1 S	พริกขี้หนู	อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ
17.	55 Ch Sk 2 S	พริกหนุ่ม	อำเภออำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

หมายเหตุ

[1] ตัวเลข 2 ตัวแรก = ปี พ.ศ. ที่แยกรา *P. capsici* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพืชได้

[2] อักษร 2 ตัวแรก = รา *P. capsici* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าที่แยกได้จากพืชชนิดต่างๆ

Bp = พริกหวาน พริกยักษ์ (Bell pepper)

Ch = พริกขี้หนู พริกหนุ่ม (Chili)

Eg = มะเขือ (Egg-plant)

[3] อักษร 2/3 ตัวถัดมา = อักษรย่อชื่อจังหวัดภาษาอังกฤษที่เก็บไอโซเลทเชื้อ

CM = เชียงใหม่ (Chiang Mai)

CR = เชียงราย (Chiang Rai)

LP = ลำพูน (Lam Pung)

LPa = ลำปาง (Lam Pang)
PhB = เพชรบูรณ์ (PhetchaBun)
Tak = ตาก (Tak)
Sk = ศรีสะเกษ (Sisaket)

[4] ตัวเลข = ไอโซเลทของเชื้อที่เก็บได้ในจังหวัดนั้น
[5] อักษร 1 ตัวหลัง = ส่วนของพืชที่แยกเชื้อสาเหตุได้
S = ลำต้น (Stem)
R = ราก (Root)
F = Fruit

เช่น 53[1]-Bp[2]-CM[3] 1[4] S[5] คือ รา *P. capsici* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริกหวานจาก จาก จังหวัดเชียงใหม่ ไอโซเลทที่ 1 แยกได้จากลำต้น

การเก็บ รวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริกนี้ ควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ทราบถึงการแพร่กระจายของเชื้อในแหล่งปลูกธรรมชาติของประเทศไทย เป็นที่น่าสังเกตว่า ในการทดลองครั้งนี้ ได้เก็บตัวอย่างโรคเหี่ยวพริก จากจังหวัดพิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย และกาญจนบุรี เมื่อแยกเชื้อบริสุทธิ์ แยกได้รา *Fusarium* sp. ส่วนตัวอย่างโรคเหี่ยวพริก จากจังหวัดในภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ซึ่งเป็นพื้นที่มีสภาพอากาศเย็น เมื่อแยกเชื้อบริสุทธิ์ แยกได้รา *P. capsici*

2. การศึกษาลักษณะอาการของโรคเหี่ยวของพริกและการเกิดโรค โดยแบ่งตามสภาพปลูก ดังนี้

2.1 ลักษณะอาการของโรคเหี่ยวของพริกที่ปลูกในสภาพโรงเรือน (ภาพที่ 1)

พบว่าพริกที่ปลูกในสภาพโรงเรือน ได้แก่ พริกหวานหรือพริกยักษ์ ที่อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งปลูกบริเวณหุบเขา เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นชาวเขา เช่าโรงเรือนกางมุ้งสำหรับปลูกพริกหวาน มีรายได้ดี เพราะพริกหวานมีราคาน่าพอใจ การปลูกทำโดยเพาะกล้าประมาณ 1 เดือน จึงแยกลงปลูกในถุงดำสำหรับเพาะชำ วางเรียงเป็นแถวในโรงเรือน การให้น้ำใช้ระบบน้ำหยด พริกหวานจะเริ่มติดผลหลังปลูก 45-60 วัน จึงเก็บเกี่ยวผลภายหลังติดผล มีอายุการเก็บเกี่ยวนานรวม 6 เดือน ในพื้นที่ 1 ไร่ ปลูกได้ประมาณ 4000 ต้น ช่วงเวลาที่ไปเก็บตัวอย่างประมาณเดือนสิงหาคม เกษตรกรกำลังทยอยเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้พบพริกหวานผลโต สีสวย ติดอยู่บนต้น ส่วนด้านในโรงเรือน พบพริกหวานต้นโตแสดงลักษณะอาการเหี่ยวทั้งต้น ตั้งแต่ยอด ใบ และผลจำนวนหลายสิบต้น เมื่อถอนลำต้นพริกหวานที่เป็นโรคขึ้นดู พบว่าบริเวณรากและโคนต้นถูกทำลาย เกิดอาการรากเน่า โคนเน่า เมื่อผ่าดูลำต้นตามยาวบริเวณโคนที่เน่า พบว่าเนื้อเยื่อของลำต้นเป็นสีน้ำตาล เกิดการเน่าแบบไม่มีกลิ่น พริกหวานนี้น่าจะเกิดโรครากเน่าโคนเน่าจากรา *Phytophthora* ซึ่งมักพบอาการของโรคเกิดขึ้นที่โคนลำต้นบริเวณติดกับดินก่อน เกิดเป็นแผลสีน้ำตาลดำขยายลุกลามขึ้นไปตามลำต้น การปฏิบัติดูแลของเกษตรกร นั้น ได้ทิ้งต้นพริกเป็นโรคไว้ในโรงเรือน โดยเฉพาะบริเวณด้านริมของโรงเรือน ที่มีการกระเซ็นของน้ำฝนจากหลังคาโรงเรือน และนำเศษซากพริกที่เป็นโรคไปกองสุมไว้ข้างโรงเรือน ทำให้เป็นแหล่งสะสมเชื้อและแหล่งแพร่ระบาดโรค

ต้นพริกหวานปกติ

ต้นพริกหวานแสดงลักษณะอาการเหี่ยวทั้งต้น

บริเวณรากและโคนต้นถูกทำลาย เกิดอาการรากเน่า โคนเน่า

ภาพที่ 1 โรคต้นเหี่ยว (โรครากเน่าโคนเน่า) ของพริกหวาน

2.2 พริกที่ปลูกในสภาพไร่

พบว่า รา *P. capsici* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าพริก หรือ Phytophthora blight สามารถเข้าทำลายพืชที่ปลูกในสภาพไร่ ได้แก่ พริกขี้หนู (ภาพที่ 2) ในระยะกล้า ที่จังหวัดลำพูน ลำปาง และศรีสะเกษ ทำให้เกิดโรคเน่าคอดิน และเข้าทำลายพริกหนุ่ม (ภาพที่ 3) ที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ตาก และศรีสะเกษ ในระยะต้นโตทั้งราก ลำต้น ใบ และผล มักทำให้เกิดอาการเหี่ยวของพริกในระยะกำลังออกผลแล้วตายทั้งต้น ใบที่เกิดโรคแสดงอาการจุดเล็กๆ สีเขียวเข้ม ลำต้นที่ถูกทำลายแสดงอาการใบเหี่ยว ผลมีลักษณะฉ่ำน้ำ เนื้อผลเป็นสีเข้มดำ หากเกิดรุนแรง เชื้อเข้าทำลายเมล็ดได้ด้วย

พริกขี้หนูเป็นโรคต้นเหี่ยว

แปลงต้นกล้าพริกขี้หนูเป็นโรคเน่าคอดิน

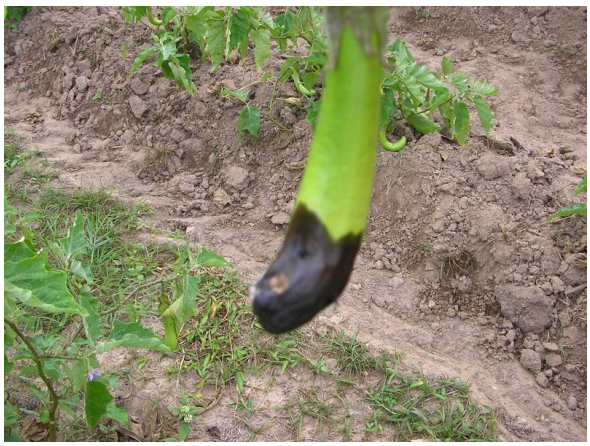
ภาพที่ 2 โรคต้นเหี่ยวของพริกขี้หนู

แปลงพริกหนุ่มเป็นโรค

พบเนื้อเยื่อของลำต้นและรากเป็นสีน้ำตาล

ภาพที่ 3 โรคต้นเหี่ยวของพริกหนุ่ม

การศึกษาครั้งนี้ได้พบโรคต้นเน่าและผลเน่าของมะเขือยาวที่มีสาเหตุจาก ราน้ี จากจังหวัดเชียงใหม่ด้วย (ภาพที่ 4)



มะเขือยาว เป็นพืชอาศัยของ รา *P. capsici*

ภาพที่ 4 โรคผลเน่าของมะเขือยาว

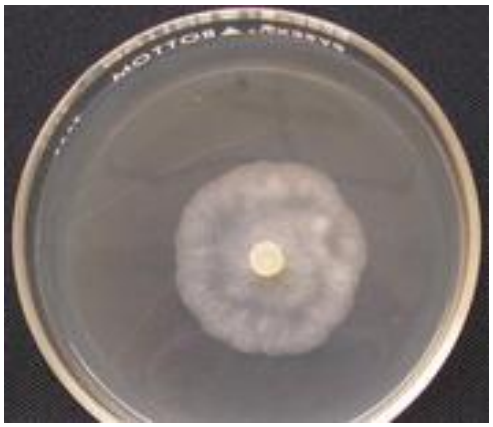
Erwin and Ribeiro (1996) รายงานว่า .ในปี ค.ศ. 1922 Leonian เป็นคนแรกที่รายงาน รา *P. capsici* เป็นสาเหตุโรคไหม้ของพริก (*Capsicum annuum*L.-Chili pepper) ในรัฐนิวเม็กซิโก สหรัฐอเมริกา และต่อมามีรายงานการเป็นสาเหตุของโรคพืชอีกหลายชนิด เช่น ผลมะเขือ สมอฝ้าย พริกไทยดำ โกโก้ มะเขือเทศ เป็นต้น (Erwin and Ribeiro, 1996) สำหรับในประเทศไทย ใน ปี ค.ศ. 1977 Tsao และ Tummakate รายงานการจำแนกชนิดรา *Phytophthora* บน พริกไทยดำ (Black pepper) ต่อมา Kobayashi และคณะ (1978) ได้ศึกษาราสาเหตุโรคพืชเศรษฐกิจ (Economic plants) ของประเทศไทย ที่อาศัยอยู่ในดิน (Soil borne diseases) โดยเฉพาะ รา *Phytophthora* รายงานการพบ การระบาดของ รา *P. capsici* บนพริกและพริกไทย ในปี พ.ศ. 2548 อมรรัตน์ และคณะ พบการระบาดของโรคเหี่ยวของพริกหวาน หรือพริกยักษ์ มีสาเหตุจาก รา *P. capsici* และพบยังการระบาดของโรคบน พริกขี้หนูและพริกหนุ่ม อีกด้วย (อมรรัตน์, 2552)

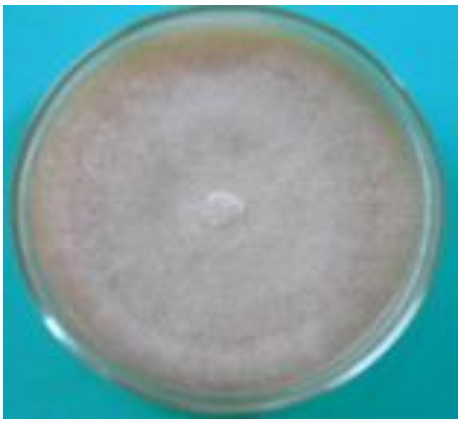
3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาของ รา *Phytophthora* sp. โรคเหี่ยวของพริก

3.1 ศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใย (ลักษณะโคโลนี) ของเชื้อ (ภาพที่ 5)

ผลการศึกษาลักษณะการเจริญของเส้นใยของ รา *P. capsici* ในระยะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ การเจริญของเส้นใย (Culture pattern หรือ Colony pattern) บนอาหารแข็ง คืออาหารวุ้นมันฝรั่ง และอาหารวุ้นแครอท ซึ่งบ่มในตู้บ่มมืดอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า การสร้างเส้นใยบนอาหารแข็ง มีลักษณะการเจริญเป็นเส้นตรง มีกิ่งก้านแยกออกไปสม่ำเสมอค่อนข้างเป็นระเบียบ เส้นใยค่อนข้างฟูลักษณะใสไม่มีสี ไม่มีผนังกั้นเส้นใย ผิวผนังเส้นใยเรียบ (Smoot) ไม่มีการโป่งพอง ทำให้เกิดลักษณะรูปแบบเป็นแฉกคล้ายเส้นใยแมงมุม เชื้อเจริญบนอาหารวุ้นแครอท เต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 5 วัน แต่บนอาหารวุ้นมันฝรั่ง เชื้อเจริญเติบโตได้ช้ากว่า เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน นอกจากนี้ บนอาหารวุ้น แครอท ราสร้างเส้นใยหนาแน่นกว่าและสร้าง สปอร์แรนเจีย (Sporangia) จำนวนมากกว่าบนอาหารวุ้นมันฝรั่งอีกด้วย

เชื้อบริสุทธิ์เจริญจากตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริก



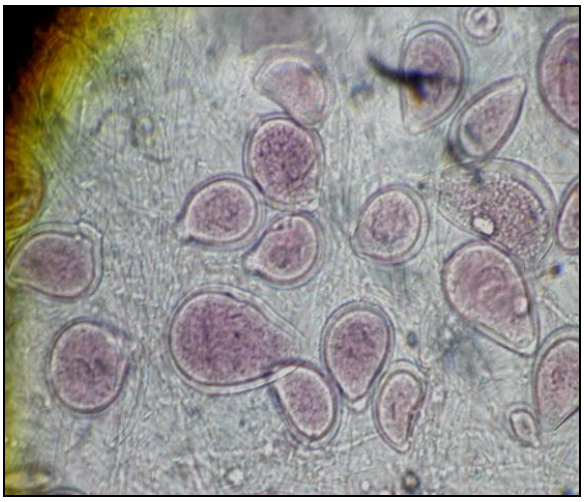


เส้นใยเจริญได้ดีบนอาหารวุ้นแครอท ลักษณะคล้ายเส้นใยแมงมุม

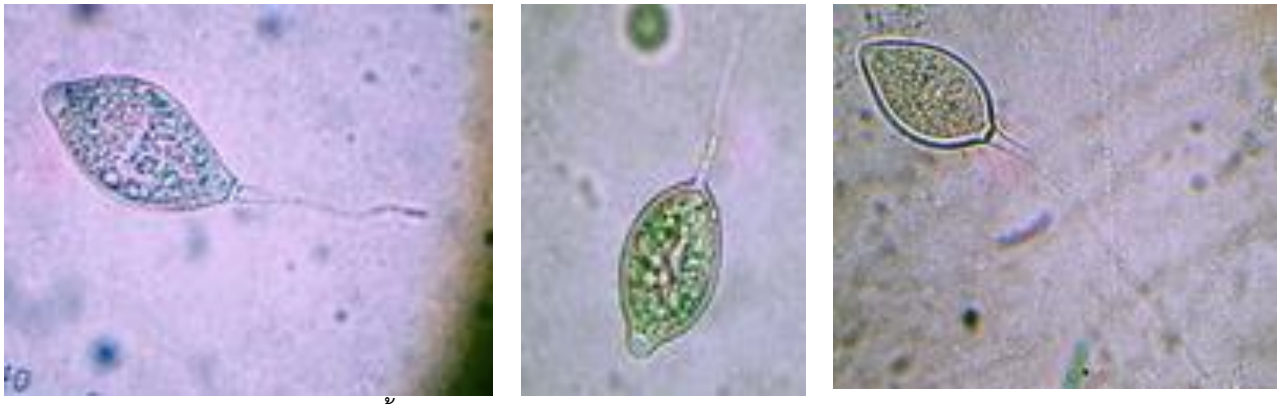
ภาพที่ 5 ลักษณะการเจริญของเส้นใย รา *Phytophthora capsici*

3.2 ศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของรา

ผลการศึกษาลักษณะรูปร่างและขนาดสปอร์ของ รา *P. capsici* (ภาพที่ 6) พบว่า ราสร้างสปอร์แรนเจียจำนวนมาก มีรูปร่างแตกต่างหลายแบบ ทั้งเป็นรูปไข่ หรือรูปค่อนข้างยาว หรือรูปร่างคล้ายไส้เดือนฝอยรากปม ขนาดแตกต่างกัน มีความยาวเฉลี่ย 46.58 ± 10.58 µm ความกว้างเฉลี่ย 37.00 ± 8.50 µm อัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง เท่ากับ 1.26 ต่อ 1 เมื่อสปอร์มีอายุมากขึ้นจะหลุดออกจากก้านชูสปอร์ได้ง่าย โดยมีก้านสปอร์ยาวติดอยู่ ความยาวของก้านสปอร์เฉลี่ย 53.33 ± 58.12 µm ด้านบนของสปอร์มีส่วนเปิดสำหรับเป็นทางออกของสปอร์ที่มีหางและว่ายน้ำได้ เด่นชัด ราสร้างคลามายโดสปอร์จำนวนน้อย บนอาหารวุ้นแครอท มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เฉลี่ย 25.58 ± 26.45 µm



ราสร้างสปอร์จำนวนมากบนอาหารแข็ง

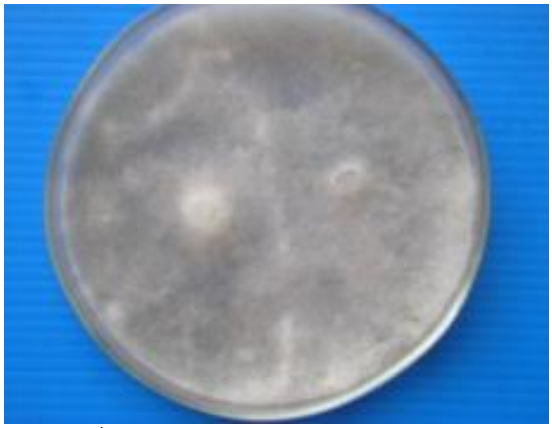


สปอร์มีอายุมากขึ้นจะหลุดออกจากก้านชูสปอร์ได้ง่าย โดยมีก้านสปอร์ยาวติดอยู่

ภาพที่ 6 ลักษณะรูปร่างสปอร์ของรา รา *Phytophthora capsici*

3.3 ศึกษา แบบคู่ผสม (Mating type) ของรา

ผลการศึกษาแบบคู่ผสม**ของรา** (ภาพที่ 7) พบว่า รา *P. capsici* ทุกไอโซเลทที่ศึกษา มีแบบคู่ผสมเป็น A2 ราสามารถผสมกับ รา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่มี แบบคู่ผสมเป็น A1 ได้ เมื่อวัดขนาด oospores, oogonium และ antheridium ที่เกิดขึ้นทุกไอโซเลท พบว่า ตำแหน่งของ antheridia บนผิวของ oogonium เป็นแบบ amphigynous antheridium คือ antheridia ไปเกาะอยู่ด้านล่างหรือด้านใต้ของ oogonia โดยมี antheridia 1 อันเกาะ โอโอโกเนียม 1 อัน ภายใน สร้าง oospore 1 อัน antheridium มีรูปร่างแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด antheridia เฉลี่ย 14.42 $\pm$ 2.43 x 12.25 $\pm$ 2.73 um ผิวผนัง oogonium เรียบ รูปร่างกลม ขนาดเฉลี่ย 29.50 $\pm$ 1.90 um oospore ผนังหนา เรียบ ขนาดเฉลี่ย 23.67 $\pm$ 1.94 um อยู่ใน oogonia เป็นแบบหลวมๆ อยู่ภายใน oogonia ราสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส



วางราที่ต้องการทราบ แบบคู่ผสม ด้านตรงข้าม กับ แบบคู่ผสม มาตรฐาน A1 หรือ A2

ลักษณะ โอโอโกเนีย ผิวผนัง เรียบ รูปร่างกลม

ภาพที่ 7 การศึกษา แบบคู่ผสม (Mating type) ของรา *P. capsici*

4. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์เชื้อ โดยวิธีการทำสปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium culture)

ผลการทำเชื้อบริสุทธิ์จากสปอร์แรงเจียมเดี่ยว (Single sporangium culture) ของรา *Phytophthora* ที่แยกได้ เพื่อหาลักษณะการเจริญของเส้นใยบนอาหารวุ้นมันฝรั่ง และอาหารวุ้นแครอท ทำให้ได้เชื้อบริสุทธิ์เพื่อใช้ในงานทดลอง พบว่าลักษณะการเจริญของเชื้อบริสุทธิ์จากสปอร์เดี่ยว เหมือนกับที่แยกได้จากลำไยที่เป็นโรคโดยตรงทุกประการ

การทำเชื้อบริสุทธิ์จากสปอร์แรงเจียมเดี่ยว เป็นวิธีการที่ทำได้ง่ายกว่า การทำเชื้อบริสุทธิ์จากซูสปอร์เดี่ยว (Single zoospore) เนื่องจาก *Phytophthora* ที่แยกได้ มีการผลิต หรือสร้างสปอร์แรนเจีย บนผิวอาหารแข็ง โดยเฉพาะบนอาหารวุ้นแครอท และ สปอร์แรนเจีย ที่สร้างบนอาหารวุ้นแครอท หลุดจากก้านชูสปอร์ได้ง่ายและมีก้านสปอร์ยาวอยู่ด้วย ซึ่งตรงกับการทดลองของ Kaosiri et al. (1980) ที่แยก สปอร์แรงเจียมเดี่ยว จากรา *P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าของโกโก้

5. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกที่แยกได้

ผลการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของ รา *Phytophthora* sp. สาเหตุโรคพริกและมะเขือที่แยกได้ พบวารา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากโรคพริก ภายหลังการปลูกเชื้อนาน 7 วัน ทำให้ใบพริกระยะเพสลาดเป็นโรค แสดงอาการแผลเนาสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บนเนื้อเยื่อใบทั้งด้านหลังใบและท้องใบ หลังจากนั้น แผลจะลุกลามไปตาม เส้นใบ มีขนาด และรูปร่างไม่แน่นอน แต่ขยายขึ้นไปตามความยาวของใบมากกว่าความกว้าง

การทดสอบความสามารถทำให้เกิดโรคโดยใช้ใบพริกครั้งนี้ ได้ผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองของ อมรรัตน์และคณะ (2546) ที่ได้ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ปลูก ทดสอบโดยวิธีเด็ดใบภายหลังการปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นเวลา 3 วัน ทำให้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองระยะเพสลาดเป็นโรค และการทดลองของ พจนาและอมรรัตน์ (2546) ที่ทดสอบการปลูกเชื้อ *P. palmivora*

สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับจำแนกระดับความรุนแรงของโรค โดยวิธีเด็ดใบ และได้ผลดีเช่นเดียวกับ การทดลองของ อมรรัตน์และคณะ (2553) ที่ทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ พบว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสม สามารถทดสอบหาพันธุ์/สายพันธุ์หน้าวัวได้เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคควรทำการทดสอบโดยการใช้วิธีเด็ดใบ ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวกและประหยัดเวลาในการศึกษาได้มาก

6. ศึกษาความรุนแรงของรา *P. capsici* บนพืชชนิดต่างๆ

การศึกษาความรุนแรงของรา *P. capsici* บนพืชชนิดต่างๆ พบว่ารา *Phytophthora* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากแต่ละพื้นที่ทุกไอโซเลท หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 3 วัน ทำให้ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ใบมะละกอพันธุ์แขกดำ มะเขือเปราะ และมะเขือพวงเป็นโรคน้อย พืชแสดงอาการค่อนข้างต้านทาน แผลขยายน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ทำให้ใบกระเจี๊ยบ มะเขือยาว และมะเขือม่วง เป็นโรคแผลขยาย 10–20 มิลลิเมตร แต่ทำให้พืชทดสอบ 7 ชนิด ได้แก่ พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู มะเขือเทศ ตำลึง และเส็ง (ภาพที่ 8) เกิดแผลขนาดใหญ่ แผลขยายมากกว่า 20 มิลลิเมตร แสดงอาการแผลเน่าสีน้ำตาลดำ ถึงสีดำ บางแผลแผลขยายใหญ่จนเต็มใบ ด้านหลังใบและท้องใบ แผลขยายใหญ่ขึ้นไปตามความกว้างและความยาวของใบ ลุกลามไปตามเส้นใบ มีขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน ดังนั้นพืชทั้ง 7 ชนิดจึงน่าจะเป็นพืชอาศัยของรานี้ได้ (ตารางที่ 2)

ภาพที่ 8 วัชพืช “เส็ง” เป็นพืชอาศัยของรานี้

ตารางที่ 2 ความรุนแรงของรา *Phytophthora capsici* สาเหตุโรคเหี่ยวพริกบนพืชต่างชนิด

วงศ์/พืช	**ความรุนแรงของรา *Phytophthora capsici***
BOMBACACEAE (สอาดและคณะ, 2543)	
ทุเรียน (หมอนทอง) *Durio zibethinus* Linn.	+
CARICACEAE	
มะละกอ (แขกดำ) *Carica papaya*	+
SOLANACEAE.	
มะเขือเปราะ *Solanum xanthocarpum* Schrad. & Wendl	+
มะเขือพวง *Solanum torvum* sw.	+
กระเจี๊ยบแดง *Hibiscus sabdariffa* L.	++
มะเขือยาว *Solanum melongena* L.	++
มะเขือม่วง *Solanum melongena*	++
พริกหวาน *Capsicum annuum L. var. longum*	+++
พริกหยวก *Copsicum annuum* L.	+++
พริกชี้ฟ้า *Capsicum annuum* Linn. Var *acuminatum* Fingerh.	+++
พริกขี้หนู *Capsicum frutescens* Linn.	+++
มะเขือเทศ *Lycopersicon esculuentum* Mill.	+++
Cucurbitaceae	
ตำลึง Coccinia grandis Voigt.	+++
MALVACEAE	
เส็ง, Urena lobata Linn L.	+++

หมายเหตุ [1]	−	=	ไม่มีแผล
	±	=	แผลขยาย 1–5 มิลลิเมตร
	+	=	แผลขยาย 5–10 มิลลิเมตร
	++	=	แผลขยาย 10–20 มิลลิเมตร
	+++	=	แผลขยาย 20 มิลลิเมตรขึ้นไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริก พบโรครากเน่าโคนเน่าพริกหวานหรือพริกยักษ์ โรครากเน่าโคนเน่าพริกขี้หนู โรครากเน่าโคนเน่ามะเขือยาว โรครากเน่าโคนเน่าพริกขี้หนู และโรครากเน่าโคนเน่าพริกหนุ่ม จาก จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน เพชรบูรณ์ ตาก และศรีสะเกษ แยกเชื้อบริสุทธิ์ได้รา *Phytophthora* sp. จำนวน 17 ไอโซเลท ราทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยวทั้งต้น ตั้งแต่ยอด ใบ และผล รากและโคนต้นถูกทำลาย เกิดอาการรากเน่า โคนเน่า ทำให้เกิดโรคเน่าคอดิน มักทำให้เกิดอาการเหี่ยวของพริกในระยะกำลังออกผลแล้วตายทั้งต้น ใบที่เกิดโรคแสดงอาการจุดเล็กๆ สีเขียวเข้ม ลำต้นที่ถูกทำลายแสดงอาการใบเหี่ยว ผลมีลักษณะฉ่ำน้ำ เนื้อผลเป็นสีเข้มดำ หากเกิดรุนแรง เชื้อเข้าทำลายเมล็ดได้ด้วย ราสร้างเส้นใยที่เจริญได้ดีบนอาหารวุ้นแครอท ลักษณะคล้ายเส้นใยแมงมุม สร้างสปอร์จำนวนมากบนอาหารแข็ง เมื่อสปอร์มีอายุมากขึ้นจะหลุดออกจากก้านชูสปอร์ได้ง่าย โดยมีก้านสปอร์ยาวติดอยู่ ด้านบนของสปอร์มีส่วนเปิดสำหรับเป็นทางออกของสปอร์ที่มีหางและว่ายน้ำได้ เด่นชัด สรุปว่าราสาเหตุโรคเหี่ยวพริกที่ศึกษา คือ รา *P. capsici* ราทำให้ใบพืชทดสอบ 7 ชนิด ได้แก่ พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู มะเขือเทศ ตำลึง และเส็ง เกิดแผลขนาดใหญ่ แผลขยายมากกว่า 20 มิลลิเมตร พืชทั้ง 7 ชนิดนี้จึงเป็นพืชอาศัยของรานี้ได้ ผลการศึกษาแบบคู่ผสม พบว่ารา *P. capsici* ทุกไอโซเลทที่ศึกษา มีแบบคู่ผสมเป็น A2 ราสร้าง oogonia, antheridia และ oospores ใส

การเก็บ รวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวของพริกนี้ ควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ทราบถึงการแพร่กระจายของเชื้อในแหล่งปลูกธรรมชาติของประเทศไทย และการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา *P. capsici* นี้ ควรมีการทดสอบพืชอาศัยอื่นๆ ให้มากขึ้น และต้องมีการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากแหล่งอาศัยของเชื้อ เช่น จากดินในแหล่งระบาดของโรค หรือจากแหล่งน้ำ เป็นต้น เพื่อหาแหล่งกำเนิด หรือแหล่งอาศัยของเชื้อ ในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

พจนา ตระกูลสุขรัตน์และอมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2546. เทคนิคการปลูกเชื้อ *Phytophthora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในห้องปฏิบัติการ. หน้า 135-145 *ใน* รายงานประจำปี 2546 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2552. รา *Phytophthora* สาเหตุโรคพืชในประเทศไทย. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การวินิจฉัยโรคพืชที่เกิดจากราสกุล PHYTOPHTHORA และ PYTHIUM ระหว่างวันที่ 19-21 พฤษภาคม 2552. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 74 หน้า.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์และทวี เก่าศิริ. 2546. ความผันแปรใน *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ทุเรียน : ลักษณะรูปร่างและแบบคู่ผสม. วารสารวิชาการเกษตร 21 (1) : 72-89.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ทวี เก่าศิริ และพัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล. 2548. พริกหวานที่อำเภอแม่ริม..... เหี่ยว. กสิกร 78 (6) : 63-67.

อมรรัตน์ ภูไพบูลย์ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และพีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2553. ปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูกผสมต่อโรคเน่าดำ. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (เอกสารกำลังจัดพิมพ์X

Erwin, D. C. and O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul., MN., USA. 562 p.

Kobayashi, N., T. Kamhangridthirong and U. Kueprakone. 1978. Studies on the soil borne diseases of economic plants in Thailand, with species reference to *Phytophthora* diseases. Plant Pathology and Microbiology Div., of Dept. of Agr., Thailand. 124 p.

Kaosiri, T; G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1978. Stalk length as a taxonomic criterion for *Phytopthora palmivora* isolates from cacao. Canadia Journal of Botany 56:1730-1738.

Kaosiri, T; G. A. Zentmyer and D. C. Erwin. 1980. Oospore morphology and germination in the *Phytopthora palmivora* complex from cacao. Mycologia 72:888-907.

Masago, H., M. Yoshikawa, M. Fukada and N. Nakanishi. 1972. Selection inhibition of *Pythium* spp. on a medium for direct isolation of *Phytophthora* spp. from soils and plants. Phytophthology 67 : 425 – 428.

Tsao. D. H. and A. Tummakate. 1977. The identify of a *Phytophthora* species from black pepper in Thailand. Mycologia 69:631-637.

ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม และหนอนแมลงวันชอนใบและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในหอมแดง

Efficiency of Neem Extract Bacteria and Insecticides for Controlling Beet Armyworm and Leaf Miner on Shallot and Effective on Natural Enemies

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม และหนอนแมลงวันชอนใบและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในหอมแดง ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม2554-กันยายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี การทดลองประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม แปลงทดลองที่1และ2 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*, พ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr 10% SC, flubendiamide 20% WG, spinosad 12% SC, chlorantraniliprol 5.17% SC, tofenpyrad 16% EC และ indoxacarb15% SC อัตรา 100 มิลลิลิตร , 40มิลลิลิตร, 6กรัม, 40มิลลิลิตร , 30 มิลลิลิตร และ 30มิลลิลิตรต่อน้ำ20ลิตร ตามลำดับเปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลงพบว่าสารฆ่าแมลง tofenpyrad 16% EC, chlorfenapyr 10% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprol 5.17% SC, และindoxacarb15% SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในหอมแดง รองลงมาคือ *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* และ spinosad 12% SC การทดลองประสิทธิภาพสารสกัดสะเดาและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ แปลงทดลองที่1และ2 พ่นเมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ, พ่นสารฆ่าแมลง fipronil 5%SC, betacyfluthrin 2.5% EC, imidacloprid 10% SL, etofenprox 20% EC, dinotefuran 10% WP และ spinosad 12% SC อัตรา 1กิโลกรัม, 30 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร, 20มิลลิลิตร, 30มิลลิลิตร , 20กรัม และ 20มิลลิลิตรต่อน้ำ20ลิตร เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง พบว่าสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC, betacyfluthrin 2.5% EC, imidacloprid 10% SL, etofenprox 20% EC, dinotefuran 10% WP และ spinosad 12% SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในหอมแดง รองลงมาคือพ่นเมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-07-54

คำนำ

หอมแดงเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แมลงศัตรูที่สำคัญในแหล่งปลูกหอมแดงที่พบเข้าทำลายอยู่เสมอ คือ หนอนกระทู้หอม (beet armyworm: *Spodoptera exigua* (Hubner)) โดยกัดกินส่วนต่างๆ ทำความเสียหายต่อคุณภาพของผลผลิตและหนอนที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งคือ หนอนแมลงวันชอนใบหอม (serpentine leaf*miner : Liriomyza chinensis* (Kato)) เข้าทำลายโดยตัวหนอนจะชอนไชอยู่ในใบ ทำให้เกิดรอยเส้นสีขาวใบสูญเสียพื้นที่ ซึ่งจะมีผลต่อผลผลิต Parrella (1997) ได้รายงานว่า การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบความเสียหายของพืชขึ้นอยู่กับความยาวหรือระยะทางที่หนอนชอนไปตามส่วนของพืช และขึ้นอยู่กับส่วนที่สำคัญของพืช หรือระยะการเจริญเติบโตของพืชในขณะที่ถูกทำลายที่สำคัญที่สุดคือ จำนวนของหนอนที่ลงทำลาย เช่นเดียวกับ กอบเกียรติ์ (2535) หากมีรอยทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่า 50% อาจทำให้ต้นพืชตายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับชนิดต่างๆ สำหรับการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนแมลงวันชอนใบของเกษตรกรโดยทั่วไปจะพ่นสารฆ่าแมลง จากรายงานของ สมศักดิ์ (2548) การใช้วิธีกลโดยการเก็บไข่และตัวหนอน รวมทั้งส่วนของพืชที่ถูกทำลายสามารถลดความเสียหายต่อผลผลิตได้ และการใช้เชื้อแบคทีเรีย และสารสกัดสะเดาสามารถลดการเข้าทำลายของหนอนทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับ Li *et al.* (2001) พบว่า เชื้อแบคทีเรียมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อและหนอนแมลงวันศัตรูพืชบางชนิดได้ และจากรายงานของ Byrnee และ Toscano (2001) พบว่า หนอนกระทู้หอมแสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมท แตกต่างกันโดยจะแสดงความต้านทานกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์มากที่สุด ดังนั้นหากมีทางเลือกการใช้สารกลุ่มอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนแมลงวันชอนใบก็จะช่วยลด หรือชะลอปัญหาการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ และลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต รวมทั้งปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแมลงศัตรูธรรมชาติ อีกทั้งทำให้การใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องเหมาะสมทั้งด้านปริมาณและระยะเวลาการใช้ ซึ่งสามารถสนับสนุนนโยบายการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงหอมแดง
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* ได้แก่ Florbac FC
3. เมล็ดสะเดาบด
4. สารฆ่าแมลง ได้แก่ betacyfluthrin 2.5% EC (Folitec025EC), chlorfenapyr 10% SC (Rampage), chlorantraniliprol 5.17% SL (Prevathon), dinotefuran 10% WP (Stakle), etofenprox 20% EC (Trebon), fipronil 5% SC (Asend), flubendiamide 20% WG (Takumi) , imidacloprid 10% SL(Confidor 100SL), indoxacarb 15% SC (Ammate), spinosad 12% SC (Success 120 SC),และ tofenpyrad 16% EC (Hachi-Hachi)
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP

6. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
7. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21
8. สารเสริมประสิทธิภาพ ได้แก่ Besmor 62%
9. อุปกรณ์ตรวจนับแมลง

วิธีการ

ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่น chlorfenapyr 10%SC	อัตรา	40	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น indoxacarb 15% SC	อัตรา	30	มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น spinosad 12% SC	อัตรา	40	มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น chlorantraniliprol5.17% SL	อัตรา	20	มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น tofenpyrad 16% EC	อัตรา	30	มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น flubendiamide 20% WG	อัตรา	6	กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดาและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่น เมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ	อัตรา	1	กิโลกรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น fipronil 5%SC	อัตรา	30	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น betacyfluthrin 2.5% EC	อัตรา	30	มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น imidacloprid 10% SL	อัตรา	20	มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น etofenprox 20% EC	อัตรา	30	มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น dinotefuran 10% WP	อัตรา	20	กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น spinosad 12% SC	อัตรา	20	มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

วิธีปฏิบัติ

แปลงทดลองหอมแดงเกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 10 ตารางเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 15 เซนติเมตร ระหว่างต้น 15 เซนติเมตร และเริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมเฉลี่ย1ตัว/0.25ตารางเมตร หนอนแมลงวันชอนใบพบการทำลายเฉลี่ย 10 เปอร์เซ็นต์ โดยให้ระดับคะแนนการทำลายตามเกณฑ์ (Index of damaging) ดังนี้

คะแนน 0 พื้นที่ใบไม่ถูกทำลาย
คะแนน 1 พื้นที่ใบถูกทำลายไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 2 พื้นที่ใบถูกทำลาย 6-25 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 3 พื้นที่ใบถูกทำลาย 26-50 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 4 พื้นที่ใบถูกทำลายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

เมื่อได้คะแนนในแต่ละกรรมวิธีแล้วนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การทำลาย (% infestation) โดยใช้สูตรของ Townsend-Heuberger (Anonymous,1975) ทำการพ่นสารทดลองทุก 5-7 วัน

และสุ่มตรวจนับปริมาณหนอนกระทู้หอมและการทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้ง จากการสุ่มตรวจนับโดยใช้ตารางไม้ขนาด 50x50 เซนติเมตร สุ่มจำนวน 4 จุดในแต่ละแปลงย่อย และเก็บน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดของหอมแดงจากการสุ่มหอมแดงในพื้นที่ 1.0 ตารางเมตรและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา มกราคม 2554 – เมษายน 2556

สถานที่ แปลงหอมแดงของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม

แปลงทดลองที่ 1 จากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้หอม รวม 6 ครั้ง (ก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 5 ครั้ง) ตารางที่1 พบว่า ก่อนพ่นสารทดลองพบจำนวนหนอนกระทู้หอมในทุกกรรมวิธีระหว่าง 7.5-10.3 ตัว/ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารทดลอง 5 ครั้ง พบว่า จำนวนหนอนกระทู้หอมมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนกระทู้หอมระหว่าง 3.5-10.3 , 2.8-9.5 และ 1.3-6.3 ตัว/ตารางเมตร หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3และ5 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนกระทู้หอม 14.5 , 22.3 และ 11.5 ตัว/ตารางเมตร หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3และ5 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL (Prevathon) , flubendiamide 20% WG (Takumi) , chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้หอมตลอดการทดลอง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาด (ตารางที่2) พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 1.6-3.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตหอมแดง 0.7 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL (Prevathon) , flubendiamide 20% WG (Takumi) , chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 2.7 , 2.6 , 3.1 , 2.5 และ 2.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* และกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad 12% SC (Success 120 SC) ที่ได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 1.8 และ 1.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 จากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้หอม รวม 6 ครั้ง (ก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 5 ครั้ง) ตารางที่ 3 พบว่า ก่อนพ่นสารทดลองพบจำนวนหนอนกระทู้หอมในทุกกรรมวิธีระหว่าง 10.5-14.3 ตัว/ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารทดลอง 5 ครั้ง พบว่า จำนวนหนอนกระทู้หอมมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนกระทู้หอมระหว่าง 3.0-9.8 , 0.5-12.3 และ 0.0-7.5 ตัว/ตารางเมตร หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3และ5 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนกระทู้หอม 16.3 , 20.8 และ 16.0 ตัว/ตารางเมตร หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3และ5 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL (Prevathon) ,

flubendiamide 20% WG (Takumi) , chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้หอมตลอดการทดลอง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาด (ตารางที่ 4) พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 2.1-4.2 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตหอมแดง 0.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL (Prevathon) , flubendiamide 20% WG (Takumi) , chlorfenapyr 10% SC (Rampage) , indoxacarb15% SC (Ammate) , tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และspinosad 12% SC (Success 120 SC) ให้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 4.2 , 4.2 , 4.1 , 3.9 , 3.7 และ 3.2 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* ที่ได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 2.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร

ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดาและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ

แปลงทดลองที่ 1 จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ** รวม 4 ครั้ง (ก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 3 ครั้ง) ตารางที่ 5 พบว่า ก่อนพ่นสารทดลองพบการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ**ทุกกรรมวิธีระหว่าง 9.7-14.4 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารทดลอง 3 ครั้ง พบว่า เปอร์เซ็นต์การทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ**มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ** ระหว่าง 5.7-10.4 , 6.0-11.3 และ 0.7-4.7 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,2และ3 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สารซึ่งพบการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ** 14.7 , 26.6 และ 9.4 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,2และ3 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่นเมล็ดสะเดาบดแช่น้ำพบการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ** 11.9 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารครั้งที่1 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง fipronil 5%SC(Asend), betacyfluthrin 2.5% EC(Folitec025EC) , imidacloprid 10% SL(Confidor 100SL)), etofenprox 20% EC (Trebon), dinotefuran 10% WP (Stakle) และspinosad 12% SC (Success 120 SC) ให้ผลดีในการควบคุมการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ**

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาด (ตารางที่ 6) พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 3.0-3.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตหอมแดง 2.3 กิโลกรัม/ตารางเมตร ยกเว้นกรรมวิธีพ่นเมล็ดสะเดาบดแช่น้ำได้น้ำหนักผลผิตหอมแดง 2.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง fipronil 5%SC(Asend), betacyfluthrin 2.5% EC(Folitec025EC) , imidacloprid 10% SL(Confidor 100SL)), etofenprox 20% EC (Trebon), dinotefuran 10% WP (Stakle) และspinosad 12% SC (Success 120 SC) ได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 3.3, 3.5 , 3.4 , 3.0, 3.4 และ 3.4 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นเมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ

แปลงทดลองที่ 2 จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ** รวม 4 ครั้ง (ก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 3 ครั้ง) ตารางที่ 5 พบว่า ก่อนพ่นสารทดลองพบการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ**ทุกกรรมวิธีระหว่าง 11.0-14.4 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่าง

กันทางสถิติ หลังการพ่นสารทดลอง 3 ครั้ง พบว่า เปอร์เซ็นต์การทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ**มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ** ระหว่าง 8.8-14.4 , 6.3-10.0 และ 4.4-9.1 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,2และ3 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สารซึ่งพบการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ** 28.2, 31.6 และ 34.7เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,2และ3 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีพ่นเมล็ดสะเดาบด ,พ่นสารฆ่าแมลง fipronil 5%SC(Asend), betacyfluthrin 2.5% EC(Folitec025EC), imidacloprid 10% SL(Confidor 100SL)), etofenprox 20% EC (Trebon), dinotefuran 10% WP (Stakle) และspinosad 12% SC (Success 120 SC) ให้ผลดีในการควบคุมการทำลายของ**หนอนแมลงวันชอนใบ**

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาด (ตารางที่ 6) พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 2.5-3.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตหอมแดง 1.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง fipronil 5%SC(Asend), imidacloprid 10% SL(Confidor 100SL)), dinotefuran 10% WP (Stakle) และspinosad 12% SC (Success 120 SC) ได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 3.0, 3.0 , 3.0 และ 3.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่นเมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ ที่ได้น้ำหนักผลผลิตหอมแดง 2.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร

จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติของเชื้อแบคทีเรียจะเกิดอาการโรคกับแมลงศัตรูเป้าหมายได้ต่อเมื่อแมลงกินเชื้อแบคทีเรียอีกทั้งเชื้อแบคทีเรียไม่มีผลทางสัมผัสหรือดูดซึมเข้าไปในตัวแมลงช่นเดียวกับสารฆ่าแมลง นอกจากนี้ความคงทนของเชื้อแบคทีเรีย ปริมาณสปอร์และผลึกสารพิษยังมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เช่นเดียวกับ Tamez *et al*. (1999) ได้รายงานว่าเชื้อแบคทีเรียมีความคงทนในพืชไม่เกิน5วันและในสภาพธรรมชาติเชื้อแบคทีเรียจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดลดลงอันเนื่องมาจากรังสีอัลตร้าไวโอเลตจากแสงอาทิตย์และปริมาณน้ำฝน ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้แก้ไขได้โดยการใส่สารจับใบและผสมสารป้องกันแสงแดด รวมทั้งความถี่และช่วงเวลาที่จะพ่นเชื้อแบคทีเรียที่เหมาะสมก็จะช่วยให้เชื้อแบคทีเรียคงอยู่บนใบพืชได้นานขึ้น นอกจากนี้ปริมาณสปอร์และผลึกสารพิษยังมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย จากรายงานของMonnerat *et al*.(1999) ชนิดของผลึกสารพิษมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียในเวลาที่แตกต่างกัน ส่วนสารฆ่าแมลง tofenpyrad 16% EC, chlorfenapyr 10% SC, flubendiamide 20% WG, chlorantraniliprol 5.17% SC, และindoxacarb15% SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในหอมแดง เช่นเดียวกับ Che et al.(2011)ได้รายงานว่าหนอนกระทู้หอมแสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง indoxacarb, chlorfenapyr และ chlorantraniliprol น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสารฆ่าแมลงemamectin benzoate ,chlorpyrifos และtebufenozide ขณะที่ Lai และSu ได้รายงานว่า chlorantraniliprolมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม สำหรับสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC, betacyfluthrin 2.5% EC, imidacloprid 10% SL, etofenprox 20% EC, dinotefuran 10% WP และ spinosad 12% SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในหอมแดง เช่นเดียวกับ Ricardo *et.al*.(2011) รายงานว่าสารฆ่าแมลง spinosad มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ สอดคล้องกับ Choi *et.al*.(2004) พบว่าสารฆ่าแมลง

abamectin EC, emamectin benzoate EC, dimethoate EC, cypermethrin EC, cartap hydrochloride SP and GR, imidacloprid WP และ spinosad WG มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ นอกจากนี้สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิจะมีผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตในระยะไข่ หนอน และดักแด้ของหนอนแมลงวันชอนใบ (Tran *et.al*.,2006)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม และหนอนแมลงวันชอนใบและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในหอมแดง ผลการทดลองประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม พบว่ากรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorantraniliprol 5.17% SL , flubendiamide 20% WG (Takumi), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในหอมแดง รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC)และกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* และการทดลองประสิทธิภาพสารสกัดสะเดาและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ พบว่าสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC, betacyfluthrin 2.5% EC, imidacloprid 10% SL, etofenprox 20% EC, dinotefuran 10% WP และ spinosad 12% SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในหอมแดง รองลงมาคือพ่นเมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ

คำขอบคุณ

ขอบคุณเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ที่กรุณาดูแลแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์. 2535. แมลงศัตรูถั่วฝักยาวและการป้องกันกำจัด *ใน* แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. หน้า 175-180.

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

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2548. คู่มือโรคและแมลงศัตรูผัก โครงการเกษตรเชิงพานิชย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 32-48.

Byrne,F.J. and N.C. Tascano. 2001. Levels of organolphosphorus and carbarmate insecticide resistance conferred by insensitive acetycholinesterase in the beet armyworm. Review of Agricultural Entomology. 89(2):187.

Che, Wunan; Shi, Tian; Wu, Yidong; Yang, Yihua. 2011 Insecticide Resistance Status of Field Populations of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) From China. .Journal of Economic Entomology,106(4) : 1517-1937

Choi InHu; Jang YongSeok; Kim GilHah; Kim JeongWha, 2004: Control effects of som insecticides on different stages of the stone leek leafminer, *Liriomyza chinensi* Kato Diptera: Agromyzidae. Korean Journal of Applied Entomology 43(2): 169-173

Li, J.H., Q. Y. Wan, M. Wang, S.K. Kang and Z.N. Yu. 2001. Chracteristics of two new isolates of *Bacillus thuringiensis.* Review of Agricuktural Entomology. 89(6):696.

Parrella, M.P.1987. Biology of Liriomyza. Annual . Review of Appl. Entomology. 32(2):201-204.

Ricardo Hernández, Marvin Harris, and Tong-Xian Liu .2011. Impact of Insecticides on Parasitoids of the Leafminer, ***Liriomyza trifolii*,** in Pepper in South texas. J. Insect Sci.11: 61

Tiancai Lai and Jianya Su. 2011. The aim of this study was to assess the resistance of S. exigua to chlorantraniliprole in the laboratory Pest Management Science. 67(11) : 1468–1472

Tran D. H., P. M. Ridland, and M. Takagi. 2007. Effects of Temperature on the Immature Development of the Stone Leek Leafminer *Liriomyza chinensis* (Diptera: Agromyzidae). Environmental Entomology 36(1):40-45..

.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนกระทู้หอมในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดง เกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร)	จำนวนหนอนกระทู้หอม (ตัว/ตารางเมตร)[1/]			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)		
			1	3	5
1. *Bacillus thuringiensis*	100	9.8	10.3 c	7.8 b	5.0 bc
2. chlorfenapyr 10%SC	40	8.8	3.5 a	2.0 a	1.3 a
3. indoxacarb 15% SC	30	10.3	7.8 bc	2.8 a	1.8 a
4. spinosad 12% SC	40	7.5	9.5 bc	9.5 b	6.3 c
5. chlorantraniliprol 5.17% Sl	20	8.8	5.8 a	3.3 a	2.5 ab
6. tofenpyrad 16% EC	30	8.3	8.3 bc	3.8 a	2.3 ab
7. flubendiamide 20% WG	6	9.3	6.0 ab	3.3 a	2.3 ab
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	8.0	14.5 d	22.3 c	11.5 d
CV %		24.1	29.5	31.4	43.7
R.E. %[2/]		-	-	69.8	33.9

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] R.E.=Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีก่อนการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยในกรรมวิธีต่างๆ

ตารางที่ 2 ผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาดในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ผลผลิตหอมแดง (กิโลกรัม/ตารางเมตร)
1. *Bacillus thuringiensis*	100	1.8 bc [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	40	3.1 a
3. indoxacarb 15% SC	30	2.8 a
4. spinosad 12% SC	40	1.6 c
5. chlorantraniliprol 5.17% Sl	20	2.7 a
6. tofenpyrad 16% EC	30	2.5 ab
7. flubendiamide 20% WG	6	2.6 a
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	0.7 d
CV %		

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนกระทู้หอมในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม2554 – มีนาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร)	จำนวนหนอนกระทู้หอม(ตัว/ตารางเมตร) [1/]			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)		
			1	3	5
1. *Bacillus thuringiensis*	100	10.5	9.8 b [1/]	12.3 b	7.5 c
2. chlorfenapyr 10%SC	40	11.3	3.0 a	1.5 a	0.0 a
3. indoxacarb 15% SC	30	13.5	5.3 ab	0.5 a	0.0 a
4. spinosad 12% SC	40	14.0	8.8 ab	3.5 a	4.0 b
5. chlorantraniliprol 5.17% Sl	20	12.3	7.0 ab	2.3 a	2.0 ab
6. tofenpyrad 16% EC	30	10.8	4.3 ab	1.0 a	0.0 a
7. flubendiamide 20% WG	6	14.3	5.0	1.5 a	1.0 a
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	11.8	16.3	20.8 c	16.0 d
CV %		37.7	51.8	50.9	41.5
R.E. % [2/]		-	-	82.6	58.1

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] R.E.=Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีก่อนการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยในกรรมวิธีต่างๆ

ตารางที่ 4 ผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาดในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม2554 – มีนาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ผลผลิตหอมแดง (กิโลกรัม/ตารางเมตร)
1. *Bacillus thuringiensis*	100	2.1 c [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	40	4.1 ab
3. indoxacarb 15% SC	30	3.9 ab
4. spinosad 12% SC	40	3.2 b
5. chlorantraniliprol 5.17% Sl	20	4.2 a
6. tofenpyrad 16% EC	30	3.7 ab
7. flubendiamide 20% WG	6	4.2 a
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	0.9 d
CV %		18.5

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/ น้ำ20ลิตร)	การทำลาย (เปอร์เซ็นต์)[1/]			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)		
			1	2	3
1. เมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ	1000	11.6	11.9 cd	11.3 b	4.7 b
2. fipronil 5%SC	30	14.4	9.1 abc	7.9 ab	1.3 a
3. betacyfluthrin 2.5% EC	30	10.3	7.5 ab	8.5 ab	3.2 ab
4. imidacloprid 10% SL	20	11.0	6.6 ab	6.0 a	0.7 a
5. etofenprox 20% EC	30	11.6	10.4 bc	10.0 ab	4.7 b
6. dinotefuran 10% WP	20	10.7	5.7 a	8.5 ab	2.5 ab
7. spinosad 12% SC	20	9.7	6.6 ab	6.3 a	2.2 ab
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	10.4	14.7 d	26.6 c	9.4 c
CV %		32.7	26.2	23.7	41.5
R.E. %[2/]		-	-	96.9	54.4

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] R.E.=Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีก่อนการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยในกรรมวิธีต่างๆ

ตารางที่ 6 ผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาดในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ผลผลิตหอมแดง (กิโลกรัม/ตารางเมตร)
1. เมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ	1000	2.8 ab [1/]
2. fipronil 5%SC	30	3.3 a
3. betacyfluthrin 2.5% EC	30	3.5 a
4. imidacloprid 10% SL	20	3.4 a
5. etofenprox 20% EC	30	3.0 a
6. dinotefuran 10% WP	20	3.4 a
7. spinosad 12% SC	20	3.4 a
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	2.3 b
CV %		13.6

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRTพ่น

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร)	การทำลาย (เปอร์เซ็นต์)[1/]			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารทดลอง (ครั้งที่)		
			1	2	3
1. เมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ	1000	13.5	14.4 b	10.0 a	9.1 b
2. fipronil 5%SC	30	14.4	10.0 ab	7.5 ab	5.3 a
3. betacyfluthrin 2.5% EC	30	12.5	11.6 ab	8.8 a	6.6 ab
4. imidacloprid 10% SL	20	14.4	8.8 a	6.3 a	4.4 a
5. etofenprox 20% EC	30	12.9	11.3 ab	9.4 a	9.6 b
6. dinotefuran 10% WP	20	11.0	7.2 a	6.3 a	5.1 a
7. spinosad 12% SC	20	14.1	11.0 ab	8.5 a	7.2 ab
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	13.5	28.2 c	31.6 b	34.7 c
CV %		24.4	24.3	25.8	18.2
R.E. %[2/]		-	-	54.8	57.9

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] R.E.=Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม กรณีก่อนการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยในกรรมวิธีต่างๆ

ตารางที่ 8 ผลผลิตหอมแดงระยะส่งตลาดในกรรมวิธีทดสอบต่างๆ ที่แปลงหอมแดงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ผลผลิตหอมแดง (กิโลกรัม/ตารางเมตร)
1. เมล็ดสะเดาบดแช่น้ำ	1000	2.5 c [1/]
2. fipronil 5%SC	30	3.0 ab
3. betacyfluthrin 2.5% EC	30	2.7 abc
4. imidacloprid 10% SL	20	3.0 ab
5. etofenprox 20% EC	30	2.6 bc
6. dinotefuran 10% WP	20	3.0 ab
7. spinosad 12% SC	20	3.1 a
8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	1.9 d
CV %		11.0

[1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRTพ่น

ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันควบคุมหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะยอดกะหล่ำและผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ

Efficiency of Bacteria and Insecticides for Controlling Diamond Back Moth ; *Plutella xylostella* Linnaeus on Cabbage and Effective on Natural Enemies

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ธีราทัย บุญญะประภา สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะยอดกะหล่ำและผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี เดือน มกราคม2554-พฤษภาคม 2556 วางแผนแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี การทดลองที่1ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนใยผัก แปลงทดลองที่1 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*,พ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr 10% SC, fipronil 5% SC, flubendiamide 20% WG, indoxacarb 15% SC, spinosad 12% SC และ tolfenpyrad 16% EC อัตรา 100 กรัม, 40 มิลลิลิตร, 60 มิลลิลิตร, 6 กรัม, 30มิลลิลิตร, 40มิลลิลิตร และ 30มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สาร แปลงทดลองที่2 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*, พ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr 10% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, flubendiamide 20% WG, indoxacarb 15% SC, spinosad 12% SC และ tolfenpyrad 16% EC อัตรา 200 กรัม, 50 มิลลิลิตร, 40 มิลลิลิตร, 8 กรัม, 40 มิลลิลิตร, 50 มิลลิลิตร และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง พบว่าสารฆ่าแมลง spinosad 12% SC, indoxacarb 15% SC, tolfenpyrad 16% EC และ chlorfenapyr 10% SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลี และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิดคือ แตนเบียนหนอนใยผัก(larval parasitoid ; *Cotesia plutella* Kurdjumov.) การทดลองที่2ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก แปลงทดลองที่1และ2 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*, พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* ,พ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr 10% SC, indoxacarb 15% SC,emamectin benzoate 1.92% EC, chlorantraniliprole 5.17% SC และ, flubendiamide 20% WG อัตรา 80 กรัม, 80 กรัม, 30 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร, 20 มิลลิลิตร, 20 มิลลิลิตร และ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-08-54

6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง พบว่าสารฆ่าแมลง chlorfenapyr 10% SC, indoxacarb 15% SC,emamectin benzoate 1.92% EC, flubendiamide 20%WG และchlorantraniliprole 5.17% SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในกะหล่ำปลี การทดลองที่3 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนเจาะยอดกะหล่ำ แปลงทดลองที่1และ2 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*,พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*, พ่นสารฆ่าแมลง profenofos 50% EC, emamectin benzoate 1.92% EC, lambdacyhalothrin 2.5% EC, thiamethoxam+ lambdacyhalothrin 24.7% ZC และ indoxacarb 15% SC อัตรา 80 กรัม, 80 กรัม, 40 มิลลิลิตร, 30 มิลลิลิตร, 40 มิลลิลิตร,20 มิลลิลิตร และ 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง พบว่าสารฆ่าแมลง profenofos 50% EC, emamectin benzoate 1.92% EC, lambdacyhalothrin 2.5% EC, thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC และ indoxacarb 15% SC มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอดกะหล่ำในกะหล่ำปลี

คำนำ

กะหล่ำปลีเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แมลงศัตรูที่สำคัญต่อพืชผักตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะยอดกะหล่ำเป็นต้น ซึ่งเข้าทำลายโดยการกัดกินส่วนต่างๆของพืชก่อให้เกิดความเสีย ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพเกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจต่อผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าว วินัยและณัฐวัฒน์ (2538) รายงานว่าสารฆ่าแมลง abamectin , fipronil และ chlorfenapyr มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า แต่ก็มีแนวโน้มที่หนอนใยจะแสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงดังกล่าวในอนาคต ขณะที่ Monnerat et al. (2001) และ Kandoria et al. (2002) รายงานว่า เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพและไม่มีผลกระทบต่อแตนเบียนหนอนใยผัก (*Cotesia plutellae* Kurdjumov) นอกจากนี้ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ยังมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอดกะหล่ำ หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม (Ciampolini *et al.*(2001) , Iriate et al.(1998)) และจากรายงานของ Byrnee และ Toscano (2001) และ วินัยและณัฐวัฒน์ (2538) พบว่า หนอนใยผักและหนอนกระทู้หอม แสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราห์ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมท ดังนั้นหากมีทางเลือกการใช้สารกลุ่มอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำโดยเฉพาะหนอนใยผัก ก็จะช่วยลดหรือชะลอปัญหาการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ และลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต รวมทั้งปลอดภัยต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแมลงศัตรูธรรมชาติ อีกทั้งทำให้การใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องเหมาะสมทั้งด้านปริมาณและระยะเวลาการใช้ ซึ่งสามารถสนับสนุนนโยบายการผลิตแบบเกษตรดีที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกะหล่ำปลี
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis subsp aizawai* ได้แก่ Florbac FC
3. สารฆ่าแมลง ได้แก่ chlorfenapyr10% SC (Rampage), chlorantraniliprol 5.17% SL (Prevathon), emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC), fipronil 5% SC (Asend), flubendiamide20% WG (Takumi), indoxacarb15% SC (Ammate), lambdacyhalothrin2.5%EC(Karate2.5EC), profenofos 50% EC (Supercron 500EC), spinosad 12% SC (Success 120 SC) และ tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi), thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP
5. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21
7. สารเสริมประสิทธิภาพ ได้แก่ Besmor 62%
8. อุปกรณ์ตรวจนับแมลง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่1ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนใยผัก

แปลงทดลองที่ 1

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น chlorfenapyr 10%SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น fipronil 5% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น flubendiamide 20% WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น indoxacarb 15% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น spinosad 12% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น tofenpyrad 16% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

แปลงทดลองที่ 2

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* อัตรา 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น chlorfenapyr 10%SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น flubendiamide 20% WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น indoxacarb 15% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น spinosad 12% SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น tofenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

การทดลองที่2 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก

แปลงทดลองที่ 1 และ2

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	อัตรา	80	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	อัตรา	80	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น chlorfenapyr 10% SC	อัตรา	30	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น indoxacarb 15% SC	อัตรา	30	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น emamectin benzoate 1.92% EC	อัตรา	20	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น chlorantraniliprole 5.17% SC	อัตรา	20	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น flubendiamide 20% WG	อัตรา	6	กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง			

การทดลองที่3 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนเจาะยอดกะหล่ำ

แปลงทดลองที่ 1 และ 2

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	อัตรา	80	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	อัตรา	80	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น profenofos 50% EC	อัตรา	40	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น emamectin benzoate 1.92% EC	อัตรา	30	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น lambdacyhalothrin 2.5% EC	อัตรา	40	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC	อัตรา	20	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น indoxacarb 15% SC	อัตรา	30	มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง			

วิธีปฏิบัติ

แปลงทดลองกะหล่ำปลีเกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 20 ตารางเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว40เซนติเมตร ระหว่างต้น30เซนติเมตร และเริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของหนอนใยผักเฉลี่ย1-2ตัว/ต้น หนอนกระทู้ผักเฉลี่ย1ตัว/ต้น และหนอนจะยอดกะหล่ำเฉลี่ย0.1ตัว/ต้น พ่นสารทดลองทุก5-7วัน ตรวจนับปริมาณหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนจะยอดกะหล่ำ ทุกครั้งก่อนพ่นสารทดลองจากการสุ่มตรวจนับกะหล่ำปลีจำนวน10ต้น/แปลงย่อย และเก็บน้ำหนักผลผลิตที่มีคุณภาพระยะส่งตลาดของกะหล่ำปลีจากการสุ่มกะหล่ำปลีในพื้นที่ 1.0 ตารางเมตร เมื่อกะหล่ำปลีอายุได้ 65 วันหลังย้ายกล้า และนำข้อมูลที่ทำการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา มกราคม 2554 – กรกฎาคม 2556

สถานที่ แปลงกะหล่ำปลีของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนใยผัก

แปลงทดลองที่ 1

Table 1 จากการตรวจนับจำนวนหนอนใยผัก รวม 5 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนหนอนใยผักในทุกกรรมวิธีระหว่าง 11.3-14.5 ตัว/ 10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนหนอนใยผักมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนใยผักระหว่าง 4.5-16.0, 6.8-25.5, 7.0-49.3 และ 3.3-40.8 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนใยผัก 22.0, 37.3 , 73.5 และ 53.8 ตัว/10 ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC (Asend) และ flubendiamide 20% WG (Takumi) พบจำนวนหนอนใยผัก 18.0 และ17.0 ตัว/10 ต้น ตามลำดับหลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนใยผักตลอดการทดลอง

Table 2 จากการตรวจนับจำนวนดักแด้หนอนใยผัก รวม 5 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนดักแด้หนอนใยผักในทุกกรรมวิธีระหว่าง 1.5-4.3 ตัว/ 10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบว่า จำนวนดักแด้หนอนใยผักมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนดักแด้หนอนใยผักระหว่าง 1.3-2.0 , 1.5-7.8 , 1.3-10.8 และ 1.8-12.3 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5 และ7 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนดักแด้หนอนใยผัก 5.5 , 12.8 , 16.3 และ 19.3 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC), fipronil 5% SC (Asend), flubendiamide 20% WG (Takumi) และ tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) พบจำนวนดักแด้หนอนใยผัก 4.8,4.0,3.5และ3.0 ตัว/10ต้น ตามลำดับหลังการพ่นสารครั้งที่1และกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) พบจำนวนดักแด้หนอนใยผัก 11.3 ตัว/10 ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่5 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi),indoxacarb15% SC (Ammate) และ chlorfenapyr10% SC (Rampage) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรดักแด้หนอนใยผักตลอดการทดลอง

Table 3 จากการตรวจนับจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก รวม 4 ครั้ง พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผักในทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ระหว่าง 0.0-3.3 ตัว/40ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก 13.0 ตัว/40ต้น ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก 10.8 ตัว/40ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage), fipronil 5% SC (Asend),flubendiamide 20%WG(Takumi), indoxacarb15% SC

(Ammate),spinosad12% SC (Success 120 SC)และtofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก0.0,0.0,0.0,3.3,0.0และ2.0 ตัว/40ต้น ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีระยะส่งตลาด (Table 4) พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.2-8.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตกะหล่ำปลี 0.7 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage), indoxacarb15% SC (Ammate), spinosad12% SC (Success 120 SC) และ tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 7.3, 6.9, 8.0 และ 6.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC), กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง flubendiamide 20% WG (Takumi) และ fipronil 5% SC (Asend) ที่ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 2.2, 2.7 และ 2.7 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2

Table 5 จากการตรวจนับจำนวนหนอนใยผัก รวม 5 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนหนอนใยผักในทุกกรรมวิธีระหว่าง 19.5-36.3 ตัว/10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนหนอนใยผักมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนใยผักระหว่าง 6.3-19.8 , 3.8-63.8 , 5.0-75.3 และ 2.3-41.3 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนใยผัก 57.3 , 78.8 , 95.5 และ 71.5 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง flubendiamide 20% WG (Takumi) พบจำนวนหนอนใยผัก 44.5และ46.8 ตัว/10ต้น ตามลำดับหลังการพ่นสารครั้งที่1 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนใยผักตลอดการทดลอง

Table 6 จากการตรวจนับจำนวนหนอนใยผัก รวม 5 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนดักแด้หนอนใยผักในทุกกรรมวิธีระหว่าง 3.0-6.8 ตัว/10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนดักแด้หนอนใยผักมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนดักแด้หนอนใยผักระหว่าง 1.5-4.0, 2.0-5.0, 0.3-12.8 และ 0.0-12.0 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1,3,5และ7 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนดักแด้หนอนใยผัก 9.8 , 16.8, 19.8 และ 22.8 ตัว/10 ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1, 3, 5 และ7 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง flubendiamide 20% WG (Takumi) พบจำนวนดักแด้หนอนใยผัก 6.5 และ 5.3 ตัว/10 ต้น ตามลำดับหลังการพ่นสารครั้งที่1 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรดักแด้หนอนใยผักตลอดการทดลอง

Table 7 จากการตรวจนับจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก รวม 4 ครั้ง พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผักในทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ระหว่าง 0.0-5.3 ตัว/40ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก 20.3 ตัว/40ต้น ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก 16.8 ตัว/40ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage),emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC), flubendiamide 20%WG(Takumi), indoxacarb15% SC (Ammate),spinosad12% SC (Success 120 SC)และ tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi)พบจำนวนแตนเบียนหนอนใยผัก0.0, 2.8, 5.3, 0.0, 0.3 และ 0.0 ตัว/40 ต้น ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีระยะส่งตลาด (Table 8) พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีเฉลี่ย 5.5-7.3 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ไม่ได้น้ำหนักผลผิตกะหล่ำปลี ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC)และ flubendiamide 20% WG (Takumi) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 1.5, 1.5และ 2.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage), indoxacarb15% SC (Ammate), spinosad12% SC (Success 120 SC) และ tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 5.5, 6.8 , 7.3และ6.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC), กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC) และ flubendiamide 20% WG (Takumi)

การทดลองที่2 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก

แปลงทดลองที่ 1

Table 9 จากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้ผัก รวม 5 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนหนอนกระทู้ผักในทุกกรรมวิธีระหว่าง 16.5-27.3 ตัว/ 10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนหนอนกระทู้ผักมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนกระทู้ผักระหว่าง 4.3-11.3 , 1.8-9.5 , 0.8-5.8 และ 0.0-0.3 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1-4 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนกระทู้ผัก 23.5, 22.5, 18.8 และ 6.8 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1-4 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP) พบจำนวนหนอนกระทู้ผัก 1.5 และ 2.5 ตัว/10ต้น ตามลำดับหลังการพ่นสารครั้งที่4 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage), indoxacarb15% SC (Ammate), emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC), chlorantraniliprole 5.17% SC (Prevathon) และ flubendiamide 20% WG (Takumi) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้ผักตลอดการทดลอง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีระยะส่งตลาด (Table 10) พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.0-3.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและ

แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตกะหล่ำปลี 0.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage), indoxacarb15% SC (Ammate), emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC), chlorantraniliprole 5.17% SC (Prevathon) และ flubendiamide 20% WG (Takumi) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 3.1, 2.8, 2.8, 2.9 และ 3.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP)

แปลงทดลองที่ 2

Table 11 จากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้ผัก รวม 4 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 3 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนหนอนกระทู้ผักในทุกกรรมวิธีระหว่าง 8.5-14.0 ตัว/ 10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนหนอนกระทู้ผักมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนกระทู้ผักระหว่าง 2.3-9.0 , 1.0-8.3 และ 0.0-1.5 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1-3 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนกระทู้ผัก 14.3, 15.8 และ 5.8 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1-3 โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage), indoxacarb15% SC (Ammate), emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC), chlorantraniliprole 5.17% SC (Prevathon) และ flubendiamide 20% WG (Takumi) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้ผักตลอดการทดลอง รองลงมาคือกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีระยะส่งตลาด (Table 12) พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.7-3.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตกะหล่ำปลี 1.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 2.0 และ1.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง chlorfenapyr10% SC (Rampage), indoxacarb15% SC (Ammate), emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC), chlorantraniliprole 5.17% SC (Prevathon) และ flubendiamide 20% WG (Takumi) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 3.1, 2.7, 2.8, 3.0 และ 3.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่น*Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP)

การทดลองที่3 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนเจาะยอดกะหล่ำ

แปลงทดลองที่ 1

Table 13 จากการตรวจนับจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำ รวม 4 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯ ครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำในทุกกรรมวิธีระหว่าง 0.5-1.8 ตัว/ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบ

จำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำ ระหว่าง 0.8-3.3 , 2.5-5.0 และ 1.3-7.5 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1-3 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำ 6.8 , 7.8 และ 18.3ตัว/ 10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1-3 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลงprofenofos 50% EC (Supercron 500EC), emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim019EC), lambdacyhalothrin2.5%EC(Karate2.5EC),thiamethoxam+ lambdacyhalothrin 24.7% ZC และindoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนเจาะยอดกะหล่ำตลอดการทดลอง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีระยะส่งตลาด (Table 14) พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.7-3.2 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตกะหล่ำปลี 1.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP) ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 2.2 และ2.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง profenofos 50% ECSupercron500EC),emamectinbenzoate1.92%EC(Proclaim019EC),lambdacyhalothrin 2.5%EC(Karate2.5EC) และthiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 2.9, 3.2, 2.9 และ3.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่น*Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP)

แปลงทดลองที่ 2

Table 15 จากการตรวจนับจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำ รวม 4 ครั้ง (ก่อนการพ่นสารฯ ครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังการพ่นสารฯ 4 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯ ครั้งแรกพบจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำในทุกกรรมวิธีระหว่าง 1.5-2.3 ตัว/ 10ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังการพ่นสารฯ พบจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกครั้ง คือ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารพบจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำ ระหว่าง 2.0-3.3 , 2.3-8.3 และ 1.0-3.0 ตัว/10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1-3 ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งพบจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำ 7.5, 17.3 และ 9.3ตัว/ 10ต้น หลังการพ่นสารครั้งที่ 1-3 ตามลำดับ ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP) พบจำนวนหนอนเจาะยอดกะหล่ำ 5.5 และ 4.8ตัว/10ต้น ตามลำดับหลังการพ่นสารครั้งที่1 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร โดยกรรมวิธีพ่นสาร ฆ่าแมลง profenofos 50% EC (Supercron 500EC), emamectin benzoate 1.92%EC(Proclaim019EC), lambdacyhalothrin2.5%EC(Karate2.5EC), thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC และindoxacarb15% SC (Ammate) ให้ผลดีในการควบคุมประชากรของหนอนเจาะยอดกะหล่ำตลอดการทดลอง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีระยะส่งตลาด (Table 16) พบว่าทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.1-3.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่ได้น้ำหนักผลผิตกะหล่ำปลี 1.3 กิโลกรัม/ตารางเมตร ยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis*

subsp *kurstaki* (Bactospeine HP) ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารฆ่าแมลง profenofos50%EC Supercron500EC),emamectinbenzoate1.92%EC(Proclaim019EC), lambdacyhalothrin 2.5%EC(Karate2.5EC) และthiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 2.7, 3.0, 2.9 และ3.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกรรมวิธีพ่น*Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* (Florbac FC) และ *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki* (Bactospeine HP)ได้น้ำหนักผลผลิตกะหล่ำปลี 2.2 และ2.1 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ

จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะยอดกะหล่ำต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติของเชื้อแบคทีเรียจะเกิดอาการโรคกับแมลงศัตรูเป้าหมายได้ต่อเมื่อแมลงกินเชื้อแบคทีเรียอีกทั้งเชื้อแบคทีเรียไม่มีผลทางสัมผัสหรือดูดซึมเข้าไปในตัวแมลงช่นเดียวกับสารฆ่าแมลง นอกจากนี้ความคงทนของเชื้อแบคทีเรีย ปริมาณสปอร์และผลึกสารพิษยังมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เช่นเดียวกับTamez *et al*. (1999) และ Pokharkar *et al*.(2002) ได้รายงานว่าเชื้อแบคทีเรียมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักแต่มีความคงทนในพืชไม่เกิน5วันและในสภาพธรรมชาติเชื้อแบคทีเรียจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดลดลงอันเนื่องมาจากรังสีอัลตร้าไวโอเลตจากแสงอาทิตย์และปริมาณน้ำฝน ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้แก้ไขได้โดยการใส่สารจับใบและผสมสารป้องกันแสงแดด รวมทั้งความถี่และช่วงเวลาที่จะพ่นเชื้อแบคทีเรียที่เหมาะสมก็จะช่วยให้เชื้อแบคทีเรียคงอยู่บนใบพืชได้นานขึ้น นอกจากนี้ปริมาณสปอร์และผลึกสารพิษยังมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย จากรายงานของMonnerat *et al*.(1999) ชนิดของผลึกสารพิษมีผลต่อประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียในเวลาที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ MohanและGujar(2001) ได้ทดสอบความเป็นพิษของเชื้อแบคทีเรียต่อหนอนใยผักพบว่าเชื้อแบคทีเรียที่ประกอบด้วนผลึกสารพิษ Cry1 Ab แสดงความเป็นพิษต่อหนอนใยผัก ขณะที่ผลึกสารพิษ Cry1 Aa ไม่แสดงความเป็นพิษต่อหนอนใยผัก

สำหรับสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC), chlorfenapyr10% SC (Rampage), tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) และ indoxacarb15% SC (Ammate) มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักตลอดการทดลอง ส่วนสารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92%EC, fipronil 5% SCและ flubendiamide 20% WG มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักต่ำ สอดคล้องกับสุภราดาและคณะฯ (2553) และ Kao และ Chang (2001) รายงานว่าสารฆ่าแมลงemamectin benzoate, fipronil และ flubendiamide หนอนใยผักแสดงความต้านทานสูงโดยเฉพาะสารฆ่าแมลง flubendiamide ซึ่งเป็นสารกลุ่มใหม่ล่าสุดหนอนใยผักแสดงความต้านสูงสุดโดยมีค่าResistance factor (Rf) ถึง 26,600 ซึ่งค่าRf ที่เกิน10 ขึ้นไปเป็นตัวชี้วัดว่าเกิดความต้านทานขึ้นแล้ว

จากผลการทดลองจำนวนดักแด้หนอนใยผักและแตนเบียนหนอนใยผัก(*Cotesia plutella* Kurdjumov.) จะมีปริมาณมากหรือน้อยไปตามจำนวนหนอนใยผัก กล่าวคือทุกกรรมวิธีที่มีการใช้สารฯพบจำนวนหนอนใยผักน้อยกว่าการไม่ใช้สารฯเช่นเดียวกันจำนวนดักแด้หนอนใยผักและแตนเบียนหนอนใยผักก็จะน้อยกว่าการไม่สารฯ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Shi *et al*.(2002) จำนวนและวัยของหนอนใยผักจะมีผลต่อการเจริญเติบโต อัตราการอยู่รอด ขนาด และการวางไข่ของแตนเบียนหนอนใยผัก โดยจำนวนหนอนใยผักที่เพียงพอและอยู่ในระยะหนอนวัย3 จะทำให้แตนเบียน

หนอนใยผักมีขนาดและการเจริญเติบโตที่ดีอีกทั้งการวางไข่และอัตราการอยู่รอดก็จะสูง ทั้งนี้ปริมาณของแตนเบียนหนอนใยผักยังมีปัจจัยอื่นที่สำคัญมาเกี่ยวข้องคือ ชนิดของพืชอาหารและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือชนิดของผักตระกูลกะหล่ำจะมีผลต่อปริมาณแตนเบียนหนอนใยผัก จากการทดลองของ Liu และ Jiang (2003) พบว่าแตนเบียนหนอนใยผักในผักกาดขาวปลีจะมีมากกว่ากะหล่ำปลี 4-18เท่า เนื่องจากผักกาดขาวปลีจะดึงดูด(attractive) แตนเบียนหนอนใยผักเพศเมียมากกว่ากะหล่ำปลี สำหรับสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะสภาพแวดล้อมทางกายภาพจะมีผลต่ออาหารแตนเบียนหนอนใยผัก จากการทดลองของ Waladdle *et al*. (2001) และ Guilloux *et al*. (2003) ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนใยผักซึ่งจะทำให้การเข้าทำลายและจำนวนแตนเบียนหนอนใยผักลดลงมากกว่า30เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การใช้สารฆ่าแมลงบางชนิดหรือบางกลุ่มจะมีผลต่อแตนเบียนหนอนใยผัก จากการทดลองของ Saucke *et al*. (2000) และ Loganathan *et al*. (2001) พบว่า เชื้อแบคทีเรีย (*Bacillus thuringiensis*), สารสกัดสะเดาและสารฆ่าแมลง spinosad ไม่มีผลกระทบต่อแตนเบียนหนอนใยผักแต่สารฆ่าแมลงfipronil, chlorfenapyr, indoxacarb และ tofenpyrad มีผลทำให้แตนเบียนหนอนใยผักตายมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (Tadashi *et al*.(2001) , Haseeb *et al*. (2004) และ Zu *et al*.(2004)

สรุปผลการทดลอง

ศึกษาประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะยอดกะหล่ำและผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ ผลการทดลองประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก พบว่า กรรมวิธีพ่นสารฆ่าแมลง spinosad12% SC (Success 120 SC) อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, chlorfenapyr10% SC (Rampage) อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร, tofenpyrad 16%EC (Hachi-Hachi) อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร และ indoxacarb15% SC (Ammate) อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลีและผลผลิตที่ได้ก็มีคุณภาพน้ำหนักดี และพบแมลงศัตรูธรรมชาติหนอนใยผัก 1 ชนิดคือ แตนเบียนหนอนใยผัก (larval parasitoid ; *Cotesia plutella* Kurdjumov.) ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนกระทู้ผักสารฆ่าแมลง chlorfenapyr 10% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, indoxacarb 15% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร,emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร, flubendiamide 20%WG อัตรา 6 กรัมต่อน้ำ20 ลิตร และ chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในกะหล่ำปลี การทดลองที่3 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการควบคุมหนอนเจาะยอดกะหล่ำ พบว่าสารฆ่าแมลง profenofos 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ,lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร ,thiamethoxam+lambda cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร และ indoxacarb 15% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอดกะหล่ำในกะหล่ำปลี

คำขอบคุณ

ขอบคุณเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ที่กรุณาดูแลแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ไฉน ยอดเพชร.2542. พืชผักในตระกูลครูซิเฟอร์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ ชลบุรี. 195 หน้า.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย และณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม.2538. การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักในคะน้า. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2538. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 102-114.

Byrne,F.J. and N.C. Tascano. 2001. Levels of organolphosphorus and carbarmate insecticide resistance conferred by insensitive acetycholinesterase in the beet armyworm. Review of Agricultural Entomology. 89(2):187.

Ciampolini,M.,A. Capella.,I. Farnesi. And G., Mozzo.2000. *Hellula undalis*, a dangerous phytophage of rocket. Review of Agricultural Entomology. 89 (11) : 1334.

Haseeb.M., T.W. Liu and W.A. Jones. 2004. Effects of selected insecticides on *Cotesia plutellae* ,endoparasitoid of *Plutella xylostella*. Biocontrol. 49(1):33-46

Iriart, J.,Y.Bel.,M.D. Ferandis, R. Andrew., J. Murillo, J. Ferre. And P. Caballero. 1998. Environmental distribution and diversity of *Bacillus thuringiensis* in Spain. Systematic and Applied Microbiology. 21(1) :97-106.

Kandoria, J.L., S. Gurdeep. and S. Labh. 2000. Efficacy of different formulation of *Bacillus thuringiensis* Berliner against diamondback moth, *Plutella xylostella* (Linn.) under field conditions. Insect Enverонment. 6(2) : 84-85.

Monnerat, R.G., D. Bordat M.C. Branco and F.H. Franca. 2001. Effect of *Bacillus thuringiensis* Berliner and chemical insecticides on *Plutella xylostella* (L.) and its parasitoids. Review of Agricultural Entomology. 89(10):1181

Pokharkar, D.S., A.B. Hadapad and T.R. Puranik. 2002. Bioassay and persistence of *Bacillus thuringiensis* against *Plutella xylostella* on cabbage. Annual of Plant Protection Sciences.10(1):1-4

Zu H. S., S.J. Guo.,W.C. Lin. and S.S.Liu.2004.Evaluation of selective toxicity of five pesticide againt *Plutella xylostella* and their side-effects against *Cotesia plutellae* and *Oomyzus sokolowskii*. Pest Management Science.60(12):1213-1219

Table 1 Average number of larvae diamond back moth on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during January-April 2011

Treatment	Rate of application (gm or ml/ 20 L of water)	Number of larvae diamond back moth per 10 plants				
		Before spraying	After spraying			
			1st	3rd	5th	7th
1. *Bacillus thuringiensis*	100	11.3	16.0 b [1/]	25.5 b	49.3 b	40.8 b
2. chlorfenapyr 10%SC	40	13.3	9.5 a	9.0 a	12.3 a	4.3 a
3. fipronil 5% SC	60	14.3	18.0 bc	24.8 b	43.0 b	30.5 b
4. flubendiamide 20% WG	6	14.0	17.0 bc	24.3 b	41.8 b	36.8 b
5. indoxacarb 15% SC	30	14.3	9.5 a	12.0 a	11.3 a	5.5 a
6. spinosad 12% SC	40	14.5	4.5 a	6.8 a	7.0 a	3.3 a
7. tofenpyrad 16% EC	30	12.3	8.5 a	11.0 a	9.3 a	6.0 a
8. control	-	13.0	22.0 c	37.3 c	73.5 c	53.8 c
CV %		18.8	26.5	27.1	35.9	28.2
R.E. %		-	-	67.5	59.5	64.0

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 2 Average number of pupae diamond back moth on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during January-April 2011

Treatment	Rate of application (gm or ml/ 20 Lof water)	Number of pupae diamond back moth per 10 plants				
		Before spraying	After spraying			
			1st	3rd	5th	7th
1. *Bacillus thuringiensis*	100	2.3	4.8 c[1/]	7.8 c	11.3 bc	12.3 b
2. chlorfenapyr 10%SC	40	3.5	2.0 ab	1.5 a	4.3 a	4.0 a
3. fipronil 5% SC	60	2.5	4.0 bc	6.8 bc	10.8 b	10.3 b
4. flubendiamide 20% WG	6	1.5	3.5 abc	5.8 abc	9.8 b	11.0 b
5. indoxacarb 15% SC	30	2.8	1.3 a	3.3 abc	3.0 a	2.0 a
6. spinosad 12% SC	40	3.0	1.8 ab	2.0 a	1.3 a	1.8 a
7. tofenpyrad 16% EC	30	4.3	3.0 abc	2.3 ab	2.8 a	3..0 a
8. control	100	2.0	5.5 c	12.8 d	16.3 c	18.3 c
CV %		76.4	48.7	55.2	44.5	38.6
R.E. %		-	-	81.3	77.7	66.3

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 3 Average number of larval parasitoid (Cotesia plutellar Kurdjumor) on cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during January-April 2011

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Number of larval parasitoid per 40 plants
1. *Bacillus thuringiensis*	100	10.8 b [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	40	0.0 a
3. fipronil 5% SC	60	0.0 a
4. flubendiamide 20% WG	6	0.0 a
5. indoxacarb 15% SC	30	3.3 a
6. spinosad 12% SC	40	0.0 a
7. tofenpyrad 16% EC	30	2.0 a
8. control	-	13.0 b
CV %		61.7

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 4 Marketable yields of cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during January-April 2011

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Marketable Yields (Kg/ m^2)
1. *Bacillus thuringiensis*	100	2.2 c [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	40	7.3 ab
5. fipronil 5% SC	60	2.7 c
4. flubendiamide 20% WG	6	2.7 c
5. indoxacarb 15% SC	30	6.9 b
6. spinosad 12% SC	40	8.0 a
7. tofenpyrad 16% EC	30	6.8 b
8. control	-	0.7 d
CV %		13.0

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 5 Average number of larvae diamond back moth on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during December2011-April 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/ 20L of water)	Number of larvae diamond back moth per 10 plants				
		Before spraying	After spraying			
			1st	3rd	5th	7th
1. *Bacillus thuringiensis*	20	24.8	44.5bc [1/]	66.8 c	75.3 b	41.3 b
2. chlorfenapyr 10%SC	50	36.3	19.8 a	15.0 a	21.3 a	8.5 a
3. emamectin benzoate 1.92%EC	40	21.8	38.8 b	53.5 b	71.5 b	36.5 b
4. flubendiamide 20% WG	8	28.8	46.8 bc	61.3 bc	73.8 b	44.0 b
5. indoxacarb 15% SC	40	19.5	10.3 a	7.8 a	9.3 a	5.0 a
6. spinosad 12% SC	50	27.5	6.3 a	3.8 a	5.0 a	2.3 a
7. tofenpyrad 16% EC	40	30.3	14.8 a	11.3 a	13.8 a	7.8 a
8. control	-	22.8	57.3 c	78.8 c	95.5 c	71.5 c
CV %		49.1	31.1	19.0	23.1	33.9
R.E. %		-	-	55.7	24.5	36.1

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 6 Average number of pupae diamond back moth on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during December2011-April 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/ 20 Lof water)	Number of pupae diamond back moth per 10 plants				
		Before spraying	After spraying			
			1st	3rd	5th	7th
1. *Bacillus thuringiensis*	200	4.3	6.5 bc[1/]	10.5 c	12.8 c	12.0 b
2. chlorfenapyr 10%SC	50	3.0	3.0 ab	3.0 a	3.0 a	1.5 a
3.emamectin benzoate 1.92%EC	40	5.8	4.0 ab	5.0 ab	7.3 bc	5.3 ab
4. flubendiamide 20% WG	8	4.8	5.3 abc	7.5 bc	11.0 c	10.0 b
5. indoxacarb 15% SC	40	3.5	3.3 ab	3.5 a	2.0 a	0.8 a
6. spinosad 12% SC	50	6.8	1.8 ab	2.0 a	0.3 a	0.0 a
7. tofenpyrad 16% EC	40	4.8	1.5 a	3.0 a	0.8 a	1.0 a
8. control	-	4.3	9.8 c	14.0 d	19.8 d	22.8 c
CV %		69.3	67.2	36.6	42.2	70.2
R.E. %		-	-	116.6	87.4	58.5

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 7 Average number of larval parasitoid (Cotesia plutellar Kurdjumor) on cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during December2011-April 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Number of larval parasitoid per 40 plants
1. *Bacillus thuringiensis*	200	16.8 c [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	50	0.0 a
3. emamectin benzoate 1.92%EC	40	0.0 a
4. flubendiamide 20% WG	8	0.0 a
5. indoxacarb 15% SC	40	5.3 b
6. spinosad 12% SC	50	0.3 a
7. tofenpyrad 16% EC	40	2.8 ab
8. control	-	20.3 c
CV %		54.5

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 8 Marketable yields of cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during December2011-April 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Marketable Yields (Kg/ m^2)
1. *Bacillus thuringiensis*	200	1.5 b [1/]
2. chlorfenapyr 10%SC	50	5.5 a
3. emamectin benzoate 1.92%EC	40	2.0 b
4. flubendiamide 20% WG	8	1.5 b
5. indoxacarb 15% SC	40	6.8 a
6. spinosad 12% SC	50	7.3 a
7. tofenpyrad 16% EC	40	6.0 a
8. control	-	0.0 b
CV %		33.7

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 9 Average number of larvae common cutworm on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during May-August 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/ 20 L of water)	Number of larvae common cutworm per 10 plants				
		Before spraying	After spraying			
			1st	2nd	3rd	4th
1. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	80	17.5	10.0 bc [1/]	8.0 b	3.0 a	1.5 ab
2. *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	80	16.5	11.3 c	9.5 b	5.8 a	2.5 b
3. chlorfenapyr 10%SC	30	21.5	6.0 ab	2.0 a	1.0 a	0.3 a
4. indoxacarb 15% SC	30	27.3	7.3 abc	2.8 a	1.8 a	0.3 a
5. emamectin benzoate 1.92% EC	20	19.3	6.3 abc	2.8 a	2.0 a	0.0 a
6. chlorantraniliprole 5.17% SL	20	22.0	4.3 a	3.0 a	1.5 a	0.0 a
7. flubendiamide 20% WG	6	17.3	4.8 a	1.8 a	0.8 a	0.0 a
8. control	-	20.0	23.5 d	22.5 c	18.8 b	6.8 b
CV %		35.2	34.7	43.1	75.8	72.5
R.E. %		-	-	65.6	46.9	58.6

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 10 Marketable yields of cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during May-August 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Marketable Yields (Kg/ m^2)
1. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	80	2.2 b [1/]
2. *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	80	2.0 a
3. chlorfenapyr 10%SC	30	3.1 a
4. indoxacarb 15% SC	30	2.8 a
5. emamectin benzoate 1.92% EC	20	2.8 a
6. chlorantraniliprole 5.17% SL	20	2.9 a
7. flubendiamide 20% WG	6	3.1 a
8. control	-	0.9 c
CV %		19.8

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 11 Average number of larvae common cutworm on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during April-July 2013

Treatment	Rate of application (gm or ml/ 20 L of water)	Number of larvae common cutworm per 10 plants			
		Before spraying	After spraying		
			1st	2nd	3rd
1. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	80	14.0	9.0 c [1/]	6.3 ab	1.5 a
2. *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	80	8.5	8.3 bc	8.3 b	1.3 a
3. chlorfenapyr 10%SC	30	13.0	3.5 a	1.8 a	0.0 a
4. indoxacarb 15% SC	30	9.8	4.3 ab	1.8 a	0.5 a
5. emamectin benzoate 1.92% EC	20	12.8	5.0 abc	2.3 a	0.5 a
6. chlorantraniliprole 5.17% SL	20	9.5	3.5 a	1.0 a	0.0 a
7. flubendiamide 20% WG	6	12.8	2.3 a	1.5 a	0.3 a
8. control	-	13.8	14.3 a	15.8 c	5.8 b
CV %		47.4	45.2	77.3	111.0
R.E. %		-	-	22.7	87.0

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 12 Marketable yields of cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during April-July 2013

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Marketable Yields (Kg/ m^2)
1. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	80	2.0 b [1/]
2. *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	80	1.9 b
3. chlorfenapyr 10%SC	30	3.1 a
4. indoxacarb 15% SC	30	2.7 a
5. emamectin benzoate 1.92% EC	20	2.8 a
6. chlorantraniliprole 5.17% SL	20	3.0 a
7. flubendiamide 20% WG	6	3.0 a
8. control	-	1.6 b
CV %		11.7

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 13 Average number of larvae cabbage webworm on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during Febuary-May 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/ 20 L of water)	Number of larvae cabbage webworm per 10 plants			
		Before spraying	After spraying		
			1st	2nd	3rd
1. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	80	1.8	3.3 b [1/]	4.0 bc	7.5 b
2. *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	80	1.3	3.3 b	5.0 c	7.3 b
3. profenofos 50% EC	40	0.8	1.3 a	2.8 ab	2.0 a
4. emamectin benzoate 1.92% EC	30	0.5	1.3 a	2.5 a	1.8 a
5. lambdacyhalothrin 2.5% EC	40	1.3	1.5 ab	2.5 a	1.8 a
6. thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC	20	0.8	0.8 a	2.5 a	1.3 a
7. indoxacarb 15% SC	30	1.0	1.5 ab	2.8 ab	2.0 a
8. control	-	1.0	6.8 c	7.8 d	16.3 c
CV %		82.2	50.1	24.4	27.0
R.E. %		-	-	92.6	43.0

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 14 Marketable yields of cabbage after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during Febuary-May 2012

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Marketable Yields (Kg/ m^2)
1. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	80	2.2 bc [1/]
2. *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	80	2.2 bc
3. profenofos 50% EC	30	2.9 a
4. emamectin benzoate 1.92% EC	30	3.2 a
5. lambdacyhalothrin 2.5% EC	20	2.9 a
6. thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC	20	3.0 a
7. indoxacarb 15% SC	6	2.7 ab
8. control	-	1.8 c
CV %		16.0

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 15 Average number of larvae cabbage webworm on cabbage before and after spraying with insecticides at Thamuang diatrict, Kanchanaburi province during March-June 2013

Treatment	Rate of application (gm or ml/ 20 L of water)	Number of larvae cabbage webworm per 10 plants			
		Before spraying	After spraying		
			1st	2nd	3rd
1. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	80	2.3	5.5 bc [1/]	8.3 b	3.0 b
2. *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	80	1.5	4.8 abc	7.8 a	2.5 ab
3. profenofos 50% EC	40	2.3	2.8 ab	3.3 a	1.3 ab
4. emamectin benzoate 1.92% EC	30	1.5	2.0 a	2.3 a	1.0 a
5. lambdacyhalothrin 2.5% EC	40	2.5	3.3 ab	3.5 a	1.0 a
6. thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC	20	1.8	3.0 ab	3.5 a	1.3 ab
7. indoxacarb 15% SC	30	2.3	3.0 ab	3.3 a	1.3 ab
8. control	-	2.0	7.5 c	17.3 c	9.3 c
CV %		82.2	45.6	26.9	47.3
R.E. %		-	-	88.1	37.5

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

Table 16 Marketable yields of cabbage webworm after spraying with some insecticides at Thamung diatrict, Kanchanaburi province during March-June 2013

Treatment	Rate of application (gm or ml/20 L of water)	Marketable Yields (Kg/ m^2)
1. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	80	2.1 b [1/]
2. *Bacillus thuringiensis* subsp *kurstaki*	80	2.1 b
3. profenofos 50% EC	30	2.7 a
4. emamectin benzoate 1.92% EC	30	3.0 a
5. lambdacyhalothrin 2.5% EC	20	2.9 a
6. thiamethoxam+lambdacyhalothrin 24.7% ZC	20	3.0 a
7. indoxacarb 15% SC	6	2.6 ab
8. control	-	1.3 c
CV %		13.7

[1/] Number followed the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's news multiple range test

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Whitefly on Cassava by Foliar Spray

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลังโดยวิธีพ่นทางใบ ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 – กันยายน 2557 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารฆ่าแมลง imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร buprofezin 40%SC อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร clothianidin 16%WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG +petroleum oil 83.9%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มล/น้ำ 20 ลิตร buprofezin 40%SC+petroleum oil 83.9 %EC อัตรา 10 +50 มล/น้ำ 20 ลิตร clothianidin 16%WG+petroleum oil 83.9 %EC อัตรา 10 กรัม+50 มล/น้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มล/น้ำ 20 ลิตร และไม่ใช้สารฆ่าแมลง สำรวจการระบาดของแมลงหวี่ขาวในแปลงมันสำปะหลังของเกษตรกร ผลการตรวจนับแมลงหวี่ขาว พบการระบาดค่อนข้างต่ำ ยังไม่สามารถพ่นสารตามกรรมวิธีได้ จึงดำเนินการเลื่อนไปดำเนินการทดลองในฤดูกาลถัดไป

คำค้น : มันสำปะหลัง แมลงหวี่ขาว สารฆ่าแมลง การพ่นสารทางใบ
Keywords : Cassava, Whitefly, Insecticides, Foliar spray

รหัสการทดลอง 01-07-54-03-01-02-04-56

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารที่สำคัญของโลกเป็นอันดับที่ 5 รองจาก ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง สำหรับประเทศไทยมันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ(สถาบันวิจัยพืชไร่, 2547) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลังรายใหญ่เป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากไนจีเรียและบราซิล แต่ไทยเป็นผู้ส่งออกมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุด ในช่วงปี 2547 – 2551 พื้นที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตต่อไร่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 4.09, 8.15 และ 3.93 ตามลำดับ เนื่องจากราคาจูงใจให้ขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น ประกอบกับมีการใช้พันธุ์ดีกระจายไปทั่วพื้นที่ปลูก นอกจากนี้สภาพอากาศที่เอื้ออำนวยและมีการปรับปรุงบำรุงดินการดูแลรักษาที่ดี จึงทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ปีการผลิต 2551 ไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังประมาณ 7.7 ล้านไร่ มีเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ประมาณ 480,000 ครัวเรือน ผลผลิตมันหัวสด ประมาณ 25 ล้านตัน จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดคือ นครราชสีมาประมาณ 1.9 ล้าน การส่งออกระหว่างเดือนมกราคม – ตุลาคม 2551 มีมูลค่าของการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังทั้งมันเส้น มันอัดเม็ดและแป้งมันสำปะหลังดิบ มีมูลค่า 27,123 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจ, 2552)

มันสำปะหลังนอกจากพบการระบาดของเพลี้ยแป้งแล้วยังพบแมลงหวี่ขาวด้วย ที่พบระบาดในมันสำปะหลังมี 3 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาวเกลียว (Spiralling whitefly, *Aleurodicus disperses* Russell) เป็นแมลงปากดูดในวงศ์ Aleyrodidae อันดับ Homoptera จะวางไข่ใต้ใบเรียงเป็นวงหลายวงซ้อนกันและมีไขสีขาวปกคลุม ดักแด้มีใยสีขาวยาวห้อยติดอยู่ ยังไม่มีรายงานการศึกษาทางชีววิทยา อีกชนิดหนึ่งคือ ชนิด *Dialeurdes* sp. และ*Bemisia tabaci* Gennadius แมลงหวี่ขาวทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนใต้ใบพืช แมลงจะถ่ายมูลของเหลวทำให้เกิดราดำ พืชสังเคราะห์แสงน้อยลง และชะงักการเจริญเติบโต ใบม้วน ซีด และร่วง มีการทำลายเป็นหย่อมๆ และจะแพร่กระจายออกไปเป็นบริเวณกว้างอย่างรวดเร็วในช่วงที่มีอากาศแห้งแล้งเป็นเวลานาน มีพืชอาศัยมาก ทั้งพืชไร่ พืชสวนและไม้ประดับ ทั้งพบทำลายมันสำปะหลังในปี 2531 และเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ การทำลายของแมลงชนิดนี้จะพบควบคู่กับการเข้าทำลายของไรแดงและเพลี้ยแป้ง การป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลังยังไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับหาคำแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และปรับปรุงเอกสารวิชาการและคู่มือเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
2. แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา และ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
3. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ thiamethoxam(Actara 25 %WG) imidacloprid(Provado 70 %WG) buprofezin(Napam 40%SC) clothianidin(Dantosu 16%SG) white oil(Sher oil 67%EC) และpetroleum oil (SK 99 83.9%EC)
4. ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. กระบอกตวงสาร และถังน้ำสำหรับผสมสารฯ
6. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี มี 8 กรรมวิธี

คือการพ่นสารทางใบ (Foliage spray) ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. buprofezin 40%SC อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร
3. clothianidin 16%WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. imidacloprid 70%WG +petroleum oil 83.9%EC อัตรา 2 กรัม +50 มล/น้ำ 20 ลิตร
5. buprofezin 40%SC+petroleum oil 83.9 %EC อัตรา 10 +50 มล/น้ำ 20 ลิตร
6. clothianidin 16%WG+petroleum oil 83.9 %EC อัตรา 10 กรัม+50 มล/น้ำ 20 ลิตร
7. thiamethoxam 25%WG++white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มล/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

วิธีปฏิบัติทดลอง

สำรวจการระบาดของแมลงหวี่ขาวในแปลงมันสำปะหลังของเกษตรกร โดย แบ่งแปลงมันสำปะหลังเป็นแปลงย่อยขนาด 5.00 x 6.00 เมตร จำนวน 32 แปลงย่อย เมื่อพบการระบาดทำการพ่นสารตามอัตราที่กำหนด(ใช้น้ำ 80 ลิตร/ไร่) ทำการสุ่มนับแมลงหวี่ขาว 10 ต้น/แปลงย่อย ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลงหวี่ขาว

การบันทึกข้อมูล

บันทึกชนิดและจำนวนแมลงหวี่ขาวที่พบ บันทึกชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity)เปรียบเทียบการทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2555 – กันยายน 2557 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

-

สรุปผลการทดลอง

-

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil ; *Cylas formicarius* Fabricius) ในมันเทศเพื่อทดแทนการใช้ฟูราดาน

อุราพร หนูนารถ[1/] สมรวย รวมชัยอภิกุล[1/] สิริกัญญา ขุนวิเศษ[1/]
วรวิช สุดจริตรรมจารยางค์กูร[1/] ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์[2/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มพืชเศรษฐกิจ สถาบันวิจัยพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศในมันเทศ ดำเนินการทดลองที่แปลงมันเทศของเกษตรกร ที่ อ.เมือง จ. พิจิตร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 cartap 4 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 2 cartap 6 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 4 fipronil G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 6 fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 7 ไส้เดือนฝอย อัตรา 100000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย และกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 4 fipronil G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก มีประสิทธิภาพดีที่ลุดในการป้องกันด้วงงวงมันเทศ และให้ผลผลิตมันเทศที่มีคุณภาพดี่ที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีใช้สาร,fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร, สาร cartap 4 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก และกรรมวิธี cartap 6 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก

รหัสการทดลอง 01-38-54-01-02-00-04-55

คำนำ

มันเทศ (sweet potato) เป็นพืชผักประเภทหัวชนิดหนึ่ง นิยมปลูกตลอดปีทั่วทุกภาคของประเทศ พันธุ์มันเทศที่ปลูกเป็นการค้าจะมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 4-6 เดือน และปลูกต่อเนื่องกันตลอดทั้งปี ปัญหาที่สำคัญในการผลิตมันเทศที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ด้วงงวงมันเทศ *Cylas formicarius* Fabricius (Colepotera :Curculionidae) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญที่พบทำลายเฉพาะพืชในวงศ์เดียวกับมันเทศเท่านั้น พบทำลายทุกส่วนของพืช การทำลายของด้วงงวงมันเทศเพียงเล็กน้อย ทำให้มันเทศเสียคุณภาพเพราะมีกลิ่นเหม็นและมีรสขม ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต ในปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Orgonophosphate และฟูราดาน มากที่สุด จากปัญหาดังกล่าวจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพดี รวมทั้งทำการตรวจสอบความเป็นพิษของสารดังกล่าวที่มีต่อมันเทศและปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลผลิตมันเทศที่มีคุณภาพ และไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงมันเทศ
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่า cartap 4 G , cartap 6 G , fipronil G , dinotefuran 1 G, imidacloprid , fipronil 10 % SC และ ไส้เดือนฝอย
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช
- ปุ๋ยเคมี
- แว่นขยาย

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 cartap 4 G	อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก
กรรมวิธีที่ 2 cartap 6 G	อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก
กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 1 G	อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก
กรรมวิธีที่ 4 fipronil G	อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก
กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70 % WG	อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 fipronil 10 % SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไส้เดือนฝอย	อัตรา 100000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร	

วิธีการ

แปลงปลูกมันเทศของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 32 ตารางเมตร ก่อนปลูกทำการจุ่มเถามันเทศนาน 5 นาที เมื่อมันเทศ มีอายุ 1 เดือน พ่นสารฆ่าแมลงบริเวณโคนต้น ด้วยอัตรา 160 ลิตร/ไร่ และใช้สารฆ่าแมลงครั้งสุดท้ายก่อนเก็บผลผลิต 2 สัปดาห์ กรณีสาร fipronil (Regent 0.3% G), cartap 4 G , cartap 6 G และ dinotefuran 1 G ใช้วิธีรองก้นหลุม ก่อนปลูก และโรยรอบๆ โคนต้นทุก ๆ 1 เดือน ทำการเปรียบเทียบการทำลายของด้วงงวงมันเทศ ระหว่างแปลงใช้สารและไม่ใช้สาร โดยตรวจนับหัวที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย น้ำหนักผลผลิตที่ได้คุณภาพ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณ

เปอร์เซ็นต์หัวดี และวิเคราะห์พิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในหัวมันเทศ พร้อมทั้งบันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

เวลา พฤศจิกายน 2555 – กุมภาพันธุ์ 2556

สถานที่ แปลงปลูกมันเทศของเศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร จ. พิจิตร

ห้องปฏิบัติการหนอนใยผัก สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตของมันเทศ (ตารางที่ 1)

จากการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบของน้ำหนักผลผลิตของมันเทศทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 17.50 – 30.00 กิโลกรัม/แปลงย่อย ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีน้ำหนักผลผลิตของมันเทศเฉลี่ย 10.45 กิโลกรัม/แปลงย่อย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่ากรรมวีที่ใช้สาร dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก และ fipronil G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก มีน้ำหนักผลผลิตของมันเทศเฉลี่ยดีที่สุดคือ 30.00 และ 28.53 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับ รองลงมาคือ กรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร, สาร cartap 4 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก และกรรมวิธี cartap 6 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก มีน้ำหนักผลผลิตของมันเทศรองลงมาเฉลี่ย 26.23, 24.53 ,23.65 และ 22.90 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี ไส้เดือนฝอย อัตรา 100000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย มีน้ำหนักผลผลิตของมันเทศ เฉลี่ย 17.50 กิโลกรัม/แปลงย่อย โดยทุกกรรมวิธีที่ใช้สารให้น้ำหนักผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพมากกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

จากผลการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง สารสกัดจากสะเดา และไส้เดือนฝอยในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบว่า fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ รองลงมาได้แก่ azinphos methyl อัตรา 60 มล./น้ำ 20ลิตร(ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ,2538)ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์,2543 ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ พบว่า Zetamethrin ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ รองลงมาคือ fipronil, carbosulfan และ chorpyrifos และ ในปี 2544 ได้ทำการทดสอบการใช้สารฆ่าแมลงและเชื้อจุลินทรีย์ ที่จังหวัดอุทัยธานี พบว่า carbosulfan อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ได้ผลดีที่สุด ส่วนที่จังหวัด สุพรรณบุรี พบว่า fipronil อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตรให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศในมันเทศ ดำเนินการทดลองที่แปลงมันเทศของเกษตรกร ที่ อ.เมือง จ. พิจิตร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 cartap 4 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 2 cartap 6 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 4 fipronil G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธี

ที่ 6 fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร , กรรมวิธีที่ 7 ไส้เดือนฝอย อัตรา 100000 ตัว/น้ำ 20 ลิตร/แปลงย่อย และกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 1 G อัตรา 1 กรัม/ หลุมปลูก, กรรมวิธีที่ 4 fipronil G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันด้วงงวงมันเทศ และให้ผลผลิตมันเทศที่มีคุณภาพดีที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 2 กรัม /น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีใช้สาร,fipronil 10 % SC อัตรา 20 มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร, สาร cartap 4 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก และกรรมวิธี cartap 6 G อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก

เอกสารอ้างอิง

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข 2538 การศึกษาประสิทธิภาพ ของสารฆ่าแมลง สารสกัดจากสะเดา และไส้เดือนฝอยในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ ในรายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ 2543 ประสิทธิภาพ ของสารฆ่าแมลง สารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ ในรายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.น.129

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ 2544 การทดสอบการใช้สารฆ่าแมลง และเชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ ในรายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.น.148

ตาราง แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตของมันเทศทั้งหมด

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร	น้ำหนักผลผลิตที่ได้ คุณภาพ (กิโลกรัม)
1 cartap 4 G	อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก	23.65 ab
2 cartap 6 G	อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก	22.90 ab
3.dinotefuran 1 G	อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก	30.00 a
4. fipronil G	อัตรา 1 กรัม/หลุมปลูก	28.53 a
5 imidacloprid 70 % WG	2	26.23 ab
6 fipronil 10 % SC	20	24.53 ab
7 ไส้เดือนฝอย	100000 ตัว	17.50 b
8 ไม่พ่นสาร	-	10.45 c
CV		24.4

การแก้ปัญหาแมลงศัตรูเห็ดในโรงเพาะเห็ดของเกษตรกรในเขตภาคกลาง

อุราพร หนูนารถ สัญญาณี ศรีคชา พิเชษฐ์ เชาววัฒนวงศ์
พฤทธิชาติ ปุณวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การแก้ปัญหาแมลงศัตรูเห็ด ในเขตภาคกลาง ดำเนินการทดลองที่โรงเพาะเห็ดของเกษตรกร อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม 2555 – มิถุนายน 2556 จากผลการทดลอง พบว่า โรงเรือนทดสอบให้ผลผลิตเห็ด มากกว่าและมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของก้อนเชื้อน้อยกว่า โรงเรือนเกษตรกรเปรียบเทียบ และจากการเก็บผลลิตรวมเฉลี่ย พบว่า กรรมวิธีทดลองให้ผลผลิตมีน้ำหนักรวมเฉลี่ย 464 กิโลกรัมต่อ 2000 ก้อน มากกว่า กรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย มากกว่ากรรมวิธีของเกษตรเปรียบเทียบ 2.49 เท่า

รหัสการทดลอง 01-39-54-02-02-00-06-55

คำนำ

เห็ดภูฏานเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางด้านโภชนาการ และสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เห็ดภูฏานใช้เพาะเป็นการค้ากันอย่างกว้างขวาง ในทุกสภาพอากาศ และได้ขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ เนื่องจากได้มีการตื่นตัวเพาะเห็ดกันมาก จึงมีการขยายกิจการเพาะเห็ดอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ต่อมาได้เกิดปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูเห็ดชนิดต่างๆเพิ่มขึ้น จากการศึกษาของกอบเกียรติ์ และคณะ (2544) พบหนอนแมลงวัน 4 ชนิด คือ หนอนแมลงวันเซียริด (*Lycoriella* sp.) หนอนแมลงวันฟอริค (*Megaselia* sp.) หนอนแมลงวันซีซิด (*Heteropeza* sp.) และแมลงหวี่ดำ (*Scatopse* sp.) เข้าทำลายก้อนเชื้อเห็ด และดอกเห็ด หนอนผีเสื้อ 2 ชนิด เพลี้ยไฟ แมลงหางดีด และด้วง แต่ในปัจจุบันพบมีการระบาดของหนอนแมลงวันศัตรูเห็ดในโรงเพาะเห็ดเกือบทุกภาคของประเทศ จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารชีวินทรีย์และสารสกัดจากพืช ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันศัตรูเห็ด สำหรับการวางแผนการป้องกันกำจัดทั้งระยะสั้นและระยะยาวต่อไปได้

วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ก้อนเชื้อเห็ด
2. โรงเพาะเห็ดเกษตรกร
3. ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก และชั้นเลี้ยงแมลง
4. แว่นขยาย และกล้องจุลทรรศน์
5. อุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็น เช่น แอลกอฮอล์ พู่กัน มีด คีมคีบ ที่นับแมลง เครื่องชั่งน้ำหนัก และกระดาษทิชชู

- วิธีการ

สำรวจและเลือกโรงเรือนเพาะเห็ดที่เคยมีปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูมาก่อน จำนวน 2 โรงเรือน เป็นโรงเรือนทดสอบ 1 โรงเรือน และโรงเรือนเปรียบเทียบ 1 โรงเรือน

-.ในระยะบ่มก้อน ในโรงเรือนทดสอบ ก่อนนำก้อนเข้าบ่ม และเปิดดอก ทำความสะอาดด้วยน้ำยา Clorox เพื่อป้องกันกำจัดเชื้อรา พ่นให้ทั่วโรงเรือน นำก้อนเชื้อที่บรรจุเสร็จแล้ว พร้อมใส่หัวเชื้อ เข้าไปบ่มก้อนในโรงเรือนสำรวจความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ดที่เกิดจากการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดทุกชนิด ทำการเช็คก้อนเชื้อเพื่อตรวจปริมาณก้อนเชื้อที่ถูกทำลาย โดยแมลงศัตรูเห็ด จำนวน 2000 ก้อน ต่อโรงเรือนทั้งจากหนอนแมลงวัน หนอนผีเสื้อ ด้วงและแมลงหางดีด ทุกสัปดาห์ ถ้าพบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูเห็ด เช่นหนอนผีเสื้อ พ่นด้วย Bt อัตรา 80 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไส้เดือนฝอย 1 กระป๋องต่อน้ำ 10ลิตรพ่น โนวาลูลอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบการระบาดของหนอนแมลงวันในช่วงบ่มก้อน ติดกับดักกาวเหนียว 8 กับดักต่อ โรงเรือน เปรียบเทียบกับโรงเพาะเห็ด ของเกษตรกร ที่ปฏิบัติกรรมวิธีเกษตรกร โดยสุ่มสำรวจตรวจนับก้อนเชื้อ จำนวน 2000 ก้อนต่อโรงเรือน ทุกสัปดาห์ บันทึกเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของก้อนเชื้อในระยะเปิดดอก

สุ่มสำรวจก้อนเชื้อบันทึกจำนวนก้อนเชื้อที่ถูกทำลาย ที่เกิดจากการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดทุกชนิด และทำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติ ไส้เดือนฝอย และวิธีกลในการป้องกันกำจัดตามชนิดของศัตรูพืช เปรียบเทียบกับโรงเพาะเห็ดของเกษตรกร พร้อมกับบันทึกน้ำหนักผลผลิตเห็ดและนำเห็ดมาทดสอบพิษตกค้าง บันทึกปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

เวลาและสถานที่

ธันวาคม 2555 – มิถุนายน 2556
โรงเพาะเห็ดของเกษตรกร อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการดำเนินการทดลองในปี 56 มีการระบาดของหนอนผีเสื้อในช่วงระยะบ่มก้อนเชื้อเห็ด ทำการพ่น success อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง สลับกับไส้เดือนฝอย 1 ครั้ง สามารถลดความเสียหายของก้อนเชื้อเห็ด 50 % เมื่อเทียบกับวิธีของเกษตรกร ในช่วงบ่มก้อน ซึ่งทำการพ่น abamectin อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง และเมื่อนำก้อนเชื้อเห็ดมาเปิดดอก ทำการจากการสำรวจแมลงศัตรูในโรงเพาะเห็ด พบการระบาดของหนอนแมลงวันและหนอนผีเสื้อศัตรูเห็ด ทำการพ่น สาร success อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง และ ไส้เดือยฝอย สลับกับไส้เดือนฝอย 1 ครั้ง พบ % ความเสียหาย 0.01 % ส่วนเกษตรกร พ่นสาร abamectin 1 ครั้ง พบ % ความเสียหาย 6.0 % และเก็บข้อมูลผลผลิต จากการเก็บผลลิตรวมเฉลี่ย พบว่า กรรมวิธีทดลองให้ผลผลิตมีน้ำหนักรวมเฉลี่ย 464 กิโลกรัมต่อ 2000 ก้อน มากกว่า กรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 186.40 กิโลกรัมต่อ 2000 ก้อน

สรุปผลการทดลอง

การแก้ปัญหาแมลงศัตรูเห็ด ในเขตภาคกลาง ดำเนินการทดลองที่โรงเพาะเห็ดของเกษตรกร อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม 2555 – มิถุนายน 2556 จากผลการทดลอง พบว่า โรงเรือนทดสอบให้ผลผลิตเห็ด มากกว่าและมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของก้อนเชื้อน้อยกว่าโรงเรือนเกษตรกรเปรียบเทียบ และจากการเก็บผลลิตรวมเฉลี่ย พบว่า กรรมวิธีทดลองให้ผลผลิตมีน้ำหนักรวมเฉลี่ย 464 กิโลกรัมต่อ 2000 ก้อน มากกว่า กรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย มากกว่ากรรมวิธีของเกษตรเปรียบเทียบ 2.49 เท่า

ศึกษาการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมเพลี้ยแป้งน้อยหน่า ในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

Field Trial on Effectiveness of Some Natural Products for Control of The Mealy Bug on Sugar Apple in Nakon Ratchasima Area

พวงผกา อ่างมณี[1/] สุเทพ สหายา[2/]
เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์[2/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมเพลี้ยแป้งน้อยหน่าในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า ทำการทดลอง 4 แปลง ระหว่างเดือนธันวาคม 2553 - สิงหาคม 2556 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ในปี 2554 และ 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), white oil 67 %EC (Vite oil), buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), buprofezin 40% SC (Napam), clothianidin 16% SG (Dantosu), thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 100 มิลลิลิตร, 100 มิลลิลิตร, 40 มิลลิลิตร+50 มิลลิลิตร , 40 มิลลิลิตร, 10 กรัม และ 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร การพ่น *Beauveria bassiana* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ในปี 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร pymetrozine 50% WDG (Plenum), buprofezin 25% WP (Napam), สารสกัดสะเดา (สะเดาไทย 111), pymetrozine 50% WDG (Plenum)+ white oil 67% EC (Vite oil), buprofezin 25% WP (Napam)+white oil 67% EC (Vite oil), สะเดาไทย 111+white oil 67% EC (Vite oil), thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 15 กรัม, 50 กรัม, 100 มิลลิลิตร, 10 กรัม+50 มิลลิลิตร, 25 กรัม+50 มิลลิลิตร, 50 มิลลิลิตร+50 มิลลิลิตร และ 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งสี่แปลงทดลองมีการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ตรวจนับเพลี้ยแป้งทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบนผลก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับผลน้อยหน่าจำนวน 10 ผล/ต้น ให้กระจายทั่วทั้งต้น ตรวจนับเพลี้ยแป้งทั่วทั้งผล ผลการทดลองสรุปได้ว่า กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า ได้แก่

รหัสการทดลอง 02-04-54-03-01-00-04-54

การพ่นสาร buprofezin 40% SC (Napam) อัตรา 40 มิลลิลิตร, thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 2 กรัม, buprofezin 25% WP (Napam) อัตรา 50 กรัม, buprofezin 40% SC (Napam)+petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99) อัตรา 40 มิลลิลิตร+50 มิลลิลิตร, buprofezin 25% WP (Napam)+white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 25 กรัม+50 มิลลิลิตร และ white oil (Vite oil 67% EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วนกรรมวิธีการพ่น Beauveria bassiasna มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้ปานกลาง และทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่ก่อความเป็นพิษกับต้นและผลน้อยหน่า

คำนำ

น้อยหน่า (sugar apple หรือ custard apple) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Annona squamosa* Linnaeus เป็นไม้ผลที่สำคัญทางเศรษฐกิจ พื้นที่ปลูกที่สำคัญอยู่ในจังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ สระบุรี เพชรบูรณ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด ในปี 2541 มีพื้นที่ปลูก 270,000 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 220,000 ไร่ พื้นที่ยังไม่ให้ผลผลิต 50,000 ไร่ ผลผลิตส่วนใหญ่มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ใช้บริโภคภายในประเทศ ปัจจุบันมีการส่งเป็นสินค้าออก แต่ยังมีปริมาณน้อย ในปี 2540 มีปริมาณการส่งออก 136 ตัน มูลค่า 5.0 ล้านบาท ปี 2541 มีปริมาณการส่งออก 5 ตัน มูลค่า 0.82 ล้านบาท (นิรนาม, 2551) เนื่องจากผลผลิตส่วนใหญ่จะตรวจพบเพลี้ยแป้งติดไปกับผล ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงอยู่ในอันดับ Homoptera วงศ์ Pseudococcidae ประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาทางด้านชีววิทยาของเพลี้ยแป้งที่พบในน้อยหน่า แต่พบในรายงานต่างประเทศว่าเป็นเพลี้ยแป้งในสกุล *Dysmicoccus* ซึ่งพบระบาดในพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น น้อยหน่า สับปะรด กล้วย มะพร้าว กาแฟ ฝ้าย ทานตะวัน หม่อน และพืชตระกูลส้ม (Beardsley, 1959) บุปผา และชลิดา (2543) รายงานว่าเพลี้ยแป้งที่พบในน้อยหน่า มีหลายชนิด เช่น *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ *Ferrisia virgata* (Cockererell) ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรยังไม่เคยมีการวิจัยในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า จึงยังไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสมให้เกษตรกร ทำให้เกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงทั่วๆ ไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างในผลผลิตได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า เพื่อทราบชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากธรรมชาติ เพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า สำหรับเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกร บริษัทผู้ส่งออก นักส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงน้อยหน่าของเกษตรกรที่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 4 แปลงทดลอง
2. สารกำจัดแมลง buprofezin 25% WP (Napam), clothianidin 16% SG (Dantosu) thiamethoxam 25% WG (Actara), white oil 67% EC (Vite oil), petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), pymetrozine 50% WDG (Plenum) สารสกัดสะเดา (สะเดาไทย 111) และ *Beauveria bassiasna*
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง

4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

ปี 2554 และ 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่น petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น white oil 67 % EC (Vite oil) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น *Beauveria bassiana* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น buprofezin 25% WP (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99) อัตรา 40 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น buprofezin 25% WP (Napam) อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสาร

ปี 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่น pymetrozine 50% WDG (Plenum) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น buprofezin 25% WP (Napam) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น สารสกัดสะเดา (สะเดาไทย 111) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น pymetrozine 50% WDG (Plenum) + white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 10 กรัม + 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น buprofezin 25% WP (Napam) + white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 25 กรัม + 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น สารสกัดสะเดา (สะเดาไทย 111) + white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 50 มิลลิลิตร + 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสาร

สุ่มเลือกแปลงน้อยหน่าของเกษตรกรในระยะติดผล โดยใช้ต้นน้อยหน่า 1 ต้น/ซ้ำ ตรวจนับเพลี้ยแป้งทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบนผลก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับผลน้อยหน่าจำนวน 10 ผล/ต้น ให้กระจายทั่วทั้งต้น ตรวจนับเพลี้ยแป้งทั่วทั้งผล เริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี เมื่อพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยมากกว่า 2 ตัว/ผล ทำการพ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ใช้สารทดลองพ่นจำนวน 3 ลิตร/ต้น

บันทึกข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งที่พบ วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนเพลี้ยแป้งหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Tests (DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อน้อยหน่า (phytotoxicity)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม 2553 ถึงเดือนสิงหาคม 2556 ที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2554

จำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยแป้งระบาดมาก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 369.25 – 997.00 ตัว/ 10 ผล และไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสาร 5 และ 7 วันด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีพ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), white oil 67% EC (Vite oil), *Beauveria bassiana*, buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), buprofezin 40% SC (Napam) และ thiamethoxam 25% WG (Actara) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 464.08, 144.78, 152.49, 253.91, 334.73 และ 168.74 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1203 ตัว/10 ผล ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร clothianidin 16% SG (Dantosu) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 626.73 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีพ่นสาร white oil 67% EC (Vite oil), *Beauveria bassiana*, buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99) และ thiamethoxam 25% WG (Actara) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 222.25, 321.00, 528.75 และ 281.00 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1212.00 ตัว/10 ผล ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), buprofezin 25% WP (Napam) และ clothianidin 16% SG (Dantosu) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 500.75, 741.00 และ 508.25 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ใช้ข้อมูลที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งแรกเป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 222.25 – 1212.00 ตัว/10 ผล ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 2 ด้วยวิธี Analysis of Covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีพ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), white oil 67% EC (Vite oil), *Beauveria bassiana*, buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), buprofezin 25% WP (Napam) และ thiamethoxam 25% WG (Actara) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 175.26, 27.46, 135.11, 228.79, 188.68 และ 70.33 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1010.38 ตัว/10 ผล ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร clothianidin 16% SG (Dantosu) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 460.95 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 33.48 – 233.17 ตัว/ 10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 962.36 ตัว/10 ผล

การตรวจผลการเกิดพิษของสารทดลอง ปรากฏว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่พบอาการเกิดพิษกับต้นและผลน้อยหน่า

ปี 2555

จำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยแป้งระบาดมาก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 155.88 – 285.47 ตัว/ 10 ผล และไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสาร 5 และ 7 วันด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีพ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), white oil 67% EC (Vite oil), buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), clothianidin 16% SG (Dantosu) และ thiamethoxam 25% WG (Actara) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 18.75, 19.50, 40.50, 17.00, 14.25 และ 15.00 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 69.25 ตัว/10 ผล ส่วนกรรมวิธีพ่น *Beauveria bassiana* และ buprofezin 40% SC (Napam) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 40.50 และ 66.50 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธี พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 12.89 – 43.48 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การพ่นสารครั้งที่ 2 ใช้ข้อมูลที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งแรกเป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 12.89 – 43.48 ตัว/10 ผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 2 ด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีพ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), white oil 67% EC (Vite oil), buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), buprofezin 40% SC (Napam), clothianidin 16% SG (Dantosu) และ thiamethoxam 25% WG (Actara) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 2.84, 1.59, 1.64, 4.67, 3.54 และ 1.89 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 11.82 ตัว/10 ผล ส่วนกรรมวิธีพ่น *Beauveria bassiana* พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 9.85 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีพ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), white oil 67% EC (Vite oil), buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99), buprofezin 40% SC (Napam), clothianidin 16% SG (Dantosu) และ thiamethoxam 25% WG (Actara) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1.22, 1.53, 0.49, 0.35, 0.61 และ 1.48 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 6.29 ตัว/10 ผล ส่วนกรรมวิธีพ่น *Beauveria bassiana* พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 6.51 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

การตรวจผลการเกิดพิษของสารทดลอง ปรากฏว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่พบอาการเกิดพิษกับต้นและผลน้อยหน่า

ปี 2556

แปลงทดลองที่ 1

จำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 3)

ก่อนพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยแป้งระบาดมาก เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 104.82 – 293.88 ตัว/10 ผล และไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสาร 5 และ 7 วันด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน ทุกกรรมวิธี พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 63.94 – 196.93 ตัว/ 10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธี พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 114.13 – 338.65 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 ใช้ข้อมูลที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งแรกเป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 114.13 – 338.65 ตัว/10 ผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 2 ด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน ทุกกรรมวิธี พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 56.22 – 280.24 ตัว/ 10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร pymetrozine 50% WDG (Plenum), buprofezin 25% WP (Napam), buprofezin 25% WP (Napam)+white oil 67% EC (Vite oil) และ thiamethoxam 25% WG (Actara) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 102.73, 62.47, 137.07, และ 83.60 ตัว/ 10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 444.61 ตัว/10 ผล

การตรวจผลการเกิดพิษของสารทดลอง ปรากฏว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่พบอาการเกิดพิษกับต้นและผลน้อยหน่า

แปลงทดลองที่ 2

จำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้ง (ตารางที่ 4)

ก่อนพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยแป้งระบาด เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 258.79 – 388.41 ตัว/ 10 ผล และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน ด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน ทุกกรรมวิธี พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 279.97 – 427.69 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธี พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 132.15 – 517.74 ตัว/10 ผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การพ่นสารครั้งที่ 2 ใช้ข้อมูลที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งแรกเป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 132.15 – 517.74 ตัว/10 ผล และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 2 ด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีพ่นสาร buprofezin 25% WP (Napam) และ buprofezin 25% WP (Napam)+white oil 67% EC (Vite oil) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 101.03 และ 46.10 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 430.24 ตัว/10 ผล

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีพ่นสาร buprofezin 25% WP (Napam), buprofezin 25% WP (Napam)+white oil 67% EC (Vite oil) และ thiamethoxam 25% WG (Actara) พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 104.42, 86.32 และ 150.23 ตัว/10 ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 505.99 ตัว/10 ผล

การตรวจผลการเกิดพิษของสารทดลอง ปรากฏว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่พบอาการเกิดพิษกับต้นและผลน้อยหน่า

จากผลการทดลองพบว่า การพ่น buprofezin 40% SC (Napam) อัตรา 40 มิลลิลิตร, thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 2 กรัม, buprofezin 25% WP (Napam) อัตรา 50 กรัม, buprofezin 40% SC (Napam)+petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99) อัตรา 40 มิลลิลิตร+50 มิลลิลิตร, buprofezin 25% WP (Napam)+white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 25 กรัม+50 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมจำนวนเพลี้ยแป้งในน้อยหน่าได้ค่อนข้างชัดเจน โดยพบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่พ่นสาร ส่วนการพ่นสาร white oil 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม พบจำนวนเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างทางสถิติกับสารเคมีสังเคราะห์ ดังนั้น white oil จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสำหรับน้อยหน่าในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว หรือการใช้ในแปลงเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) หรือเกษตรอินทรีย์ ในส่วนของการพ่น white oil นั้น การผสมควรใช้ white oil ตามอัตราที่กำหนด จากนั้นเติมน้ำเพียงเล็กน้อย กวนให้ละลายเข้ากันกับน้ำก่อน แล้วค่อยๆ เติมน้ำให้ได้ปริมาตรที่กำหนด ซึ่งจะทำให้การละลายของ white oil มีประสิทธิภาพดีกว่าการผสม white oil กับปริมาณน้ำมากๆ ในทันที

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า ทำการทดลองระหว่างปี 2554-2556 จำนวน 4 แปลงทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ผลการทดลองสรุปได้ว่า กรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในน้อยหน่าได้แก่ การพ่นสาร buprofezin 40% SC (Napam) อัตรา 40 มิลลิลิตร, thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 2 กรัม, buprofezin 25% WP (Napam) อัตรา 50 กรัม, buprofezin 40% SC (Napam)+petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99) อัตรา 40 มิลลิลิตร+50 มิลลิลิตร, buprofezin 25% WP (Napam)+white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 25 กรัม+50 มิลลิลิตร และ white oil (Vite oil 67% EC) อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ส่วนกรรมวิธีการพ่น *Beauveria bassiasna* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้ปานกลาง และทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่ก่อความเป็นพิษกับต้นและผลน้อยหน่า

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนายวาทิน จันทร์สง่า เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญการ นางประไม จำปาเงิน นางสาววีณา ทิพย์สุขุม นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นายคะนอง ทองเทพ นายทศพร จันทร์สง่า เจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ช่วยให้

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2551. น้อยหน่า http: //www.doae.go.th /plant /s_apple/sugarapple.htm.

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 70 หน้า.

Beardsley,J.W. 1959. On the Taxonomy of Pineapple Mealybugs in Hawaii, with a Distribution of a Previously Unnamed Species (Homoptera: Pseudococcidae). Proc. Hawaiian Entomol. Soc. 17(1) : 29 – 37.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบบนผลน้อยหน่า ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนธันวาคม 2553 (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/10 ผล)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังการพ่นสารครั้งที่ 1		หลังการพ่นสารครั้งที่ 2	
			5 วัน	7 วัน	5 วัน	7 วัน
1. พ่น petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99)	100มล.	519.25	464.08a	500.75ab	175.26ab	186.60a
2. พ่น white oil 67% EC (Vite oil)	100มล.	370.50	144.78a	222.25a	27.46a	33.48a
3. พ่น *Beauveria bassiana*	100มล.	395.75	152.49a	321.00a	135.11ab	152.51a
4. พ่น buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK	40มล.+50มล.	720.75	253.91a	528.75a	228.79ab	155.10a
Enspray 99)	40มล.	639.75	334.73a	741.00ab	188.68ab	268.55a
5. พ่น buprofezin 40% SC (Napam)	10 ก.	739.75	626.73ab	508.25ab	460.95bc	233.17a
6. พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu)	2 ก.	369.25	168.74a	281.00a	70.33a	81.62a
7. พ่น thiamethoxam (Actara 25 % WG)	-	997.00	1203.11b	1212.00b	1010.38c	962.36b
8. ไม่พ่นสาร						
CV(%)		31.73	43.01	40.16	47.83	55.39
R.E. (%)		-	-	-	302.60	216.30

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบบนผลน้อยหน่า ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนสิงหาคม 2555 (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/10 ผล)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังการพ่นสารครั้งที่ 1		หลังการพ่นสารครั้งที่ 2	
			5 วัน	7 วัน	5 วัน	7 วัน
1. พ่น petroleum spray oil 83.9% EC (SK Enspray 99)	100มล.	285.47	18.75a	22.16	2.84a	1.22a
2. พ่น white oil 67% EC (Vite oil)	100มล.	277.85	19.50a	13.96	1.59a	1.53a
3. พ่น *Beauveria bassiana*	100มล.	187.57	40.50ab	20.21	9.85bc	6.51b
4. พ่น buprofezin 40% SC (Napam)+ petroleum spray oil 83.9% EC (SK	40มล.+50มล.	155.88	17.00a	18.29	1.64a	0.49a
Enspray 99)	40มล.	200.65	66.50b	32.12	4.67ab	0.35a
5. พ่น buprofezin 40% SC (Napam)	10 ก.	157.55	14.25a	20.13	3.54a	0.61a
6. พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu)	2 ก.	199.14	15.00a	12.89	1.89a	1.48a
7. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara)	-	236.40	69.25b	43.48	11.82c	6.29b
8. ไม่พ่นสาร						
CV(%)		20.74	42.07	40.26	35.15	43.71

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบบนต้นน้อยหน่า ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2556 (แปลงทดลองที่ 3)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/10 ผล)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังการพ่นสารครั้งที่ 1		หลังการพ่นสารครั้งที่ 2	
			5 วัน	7 วัน	5 วัน	7 วัน
1. พ่น pymetrozine 50% WDG (Plenum)	15 ก.	245.08	85.69	163.70	79.24	102.73abc
2. พ่น buprofezin (Napam 25% WP)	50 ก.	218.89	188.75	266.28	56.22	62.47a
3. พ่น สารสกัดสะเดา (สะเดาไทย 111)	100 มล.	293.88	224.91	235.11	275.97	334.60de
4. พ่น pymetrozine 50% WDG (Plenum)+ white oi 67 %EC l(Vite oil)	10 ก.+50 มล.	311.71	245.01	338.65	211.32	261.88bcde
5. พ่น buprofezin 25% WP (Napam)+ white oil 67% EC (Vite oil)	25 ก.+50 มล.	244.36a	196.93	286.19	122.04	137.07abcd
6. พ่น สารสกัดสะเดา (สะเดาไทย 111)+ white oil 6 % EC (Vite oil)	50 มล.+50 มล.	104.82	101.68	225.17	280.24	300.06cde
7. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara)	2 ก.	182.86	63.94	114.13	81.67a	83.60ab
8. ไม่พ่นสาร	-	142.13	108.15	216.96	184.61	444.61e
CV(%)		27.07	39.29	29.63	43.48	33.17

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบบนต้นน้อยหน่า ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนสิงหาคม 2556 (แปลงทดลองที่ 4)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/10 ผล)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังการพ่นสารครั้งที่ 1		หลังการพ่นสารครั้งที่ 2	
			5 วัน	7 วัน	5 วัน	7 วัน
1. พ่น pymetrozine 50% WDG (Plenum)	15ก.	308.73	312.16	415.17	247.91bc	241.25abcd
2. พ่น buprofezin (Napam 25% WP)	50ก.	289.78	279.97	347.88	101.03ab	104.42ab
3. พ่น สารสกัดสะเดา (สะเดาไทย 111)	100มล.	308.38	411.66	132.15	283.00bc	380.73cd
4. พ่น pymetrozine 50% WDG (Plenum)+ white oi 67 %EC l(Vite oil)	10ก.+50มล.	388.41	403.35	385.87	379.40c	407.69cd
5. พ่น buprofezin 25% WP (Napam)+ white oil 67% EC (Vite oil)	25ก.+50มล.	383.15	427.69	517.74	46.10a	86.32a
6. พ่น สารสกัดสะเดา (สะเดาไทย 111)+ white oil 6 % EC (Vite oil)	50มล.+50มล.	290.10	354.26	306.86	352.38c	344.96bcd
7. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara)	2ก.	258.79	318.12	299.62	177.24abc	150.23abc
8. ไม่พ่นสาร	-	282.08	426.47	271.60	430.18c	505.99d
CV(%)		26.19	31.11	21.37	34.86	34.48

[1/] ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

การจัดการโรคต้นเหี่ยวของฝรั่ง
Management of Guava Wilt Disease

ธิติยา สารพัฒน์ พจนา ตระกลูสุขรัตน์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรคเหี่ยว การปลูกฝรั่งมีปัญหาหลักที่ส่งผลให้เกิดความสูญเสียของผลผลิต ที่แสดงอาการใบไหม้ ยอดเหี่ยว กิ่งแห้ง ต้นทรุดโทรม โคนต้นและรากถูกทำลาย ทำให้ฝรั่งยืนต้นตายเป็นจำนวนมากและเชื้อโรคสามารถลุกลามได้รวดเร็ว สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Nalanthamala psidii* ซึ่งผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช 12 ชนิดพบว่ามี สารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิดที่มีประสิทธิภาพดีในในการควบคุมการเจริญของเชื้อราดังกล่าวที่ ระดับความเข้มข้น 500 ppm ในระดับห้องปฏิบัติการคือ Prochloraz 45%EC Benomyl 50% WP Pyraclostrobin 25%WV Etridiazole 25%SC Thiram 80% WG Tetraconazole 40%EW Difenoconazole 25%EC

รหัสการทดลอง 02-05-54-01-01-00-01-54

คำนำ

ฝรั่ง (*Psidium guajava* L.) ปัจจุบันมีการปลูกทั่วไปในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่ง ผลสดเป็นที่นิยมของผู้บริโภค เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง สำหรับการปลูกฝรั่งในประเทศไทยนิยมปลูกฝรั่งเพื่อบริโภคผลสด โดยในปี พ.ศ. 2555 มีพื้นที่ปลูกฝรั่ง 40,407 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 36,589 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 90.6 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด ผลผลิตรวม 99,575 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,721 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ 1,100 ล้านบาท แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคกลาง 34,207 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 84.7 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ แหล่งปลูกฝรั่งที่สำคัญได้แก่ จังหวัดนครปฐม 15,920 ไร่, ราชบุรี 7,592, สมุทรสาคร 6,496 ไร่, ตาก 1,434 ไร่ และปทุมธานี 1,054 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)

โรคเหี่ยวของฝรั่งได้พบว่ามีปัญหามาแล้วในปี พ.ศ.2541 พรพิมลและคณะได้ศึกษาโรคเหี่ยวฝรั่งของประเทศไทย ซึ่งมีการระบาดในหลายจังหวัดและได้สรุปไว้ว่า เชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวฝรั่งเกิดจากเชื้อรา *Nalanthamala psidii* จนถึงปัจจุบัน พ.ศ.2552 เกษตรผู้ปลูกฝรั่ง อ.ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี และ อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร ซึ่งเป็นเขตติดต่อกัน ได้ขอความช่วยเหลือให้หาคำตอบในการป้องกันกำจัดโรคที่ทำให้ต้นฝรั่งตาย โดยได้ส่งตัวอย่างโรคมาวินิจฉัยที่กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ธิติยาและคณะ พบว่า โรคเหี่ยวเกิดจากเชื้อรา *Nalanthamala psidii* ได้ทำความเสียหายอย่างหนักต่อการผลิตฝรั่งในพื้นที่ปลูกฝรั่ง อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร อ.สามพราน จ.นครปฐม อ.ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี และ อ.แกลง จ.ระยอง ซึ่งโรคเหี่ยวสามารถเกิดกับต้นฝรั่งขนาดใหญ่ติดผลแล้ว ขนาดกลางและต้นขนาดเล็กที่ใช้ปลูกซ่อมก็มีอาการเหี่ยวเป็นกิ่งๆ ใบสีเขียวซีด ปลายใบไหม้ ถอนต้นมาดูพบว่ารากเน่า เมื่อใช้มีดเฉือนลำต้นพบว่าเนื้อเยื่อพืชมีสีน้ำตาลเรียกว่าโรคโคนเน่า จึงทำให้เกิดอาการเหี่ยว ยืนต้นตาย จากการขาดน้ำและอาหารไปเลี้ยงลำต้น และโรคเหี่ยวสามารถลุกลามไปยังต้นข้างเคียงได้ เมื่อนำตัวอย่างโรคมาเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการได้เชื้อราชนิดเดียวกันกับเชื้อราที่ พรพิมลและคณะได้ศึกษาไว้

เกษตรกรต้องการทราบชนิด ของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพ อัตราความเข้มข้นที่เหมาะสม และวิธีการใช้อย่างเร่งด่วน เพราะโรคลุกลามอย่างต่อเนื่อง จนเกษตรกรยอมแพ้หันมาปลูกพืชชนิดอื่นทดแทนฝรั่ง นอกจากใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชแล้ว จะต้องใช้วิธีอื่นๆ ร่วมด้วย เพื่อจัดการโรค ที่มีเชื้อราสาเหตุอยู่ในดินให้ได้ผล

วิธีดำเนินการ

-อุปกรณ์

1.ฝรั่งพันธุ์กิมจู

2.เชื้อรา *Nalanthamara psidii*

3.วัสดุทดลองในการปลูกพืช เช่น ดินปลูก กระถาง จานรองกระถาง

4.อุปกรณ์และสารเคมี ในห้องปฏิบัติการ

5.สารป้องกันกำจัดโรคพืช 12 ชนิด

วิธีการ

วางแผนการทดลอง แบบ CRD 8 ซ้ำ 50 กรรมวิธี โดยจานเลี้ยงเชื้อรา 1 จานเป็น 1 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 Prochloraz 45%EC ความเข้มข้น 500 ppm.

กรรมวิธีที่ 2 Prochloraz 45%EC ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 3 Prochloraz 45%EC ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 4 Prochloraz 45%EC ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 5 Carboxin 75%WP ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 6 Carboxin 75%WP ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 7 Carboxin 75%WP ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 8 Carboxin 75%WP ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 9 Cholothalonil 75% WP ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 10 Cholothalonil 75% WP ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 11 Cholothalonil 75% WP ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 12 Cholothalonil 75% WP ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 13 Bestchoice -pro ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 14 Bestchoice -pro ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่1 5 Bestchoice -proความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 16 Bestchoice -pro ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 17 Benomyl 50% WP ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 18 Benomyl 50% WP ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 19 Benomyl 50% WP ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 20 Benomyl 50% WP ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 21 Kresoxim-methyl 50% WG ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 22 Kresoxim-methyl 50% WG ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 23 Kresoxim-methyl 50% WG ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 24 Kresoxim-methyl 50% WG ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 25 Pyraclostrobin 25%WV ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 26 Pyraclostrobin 25%WV ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 27 Pyraclostrobin 25%WV ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 28 Pyraclostrobin 25%WV ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 29 Etridiazole 25%SC ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 30 Etridiazole 25%SC ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 31 Etridiazole 25%SC ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 32 Etridiazole 25%SC ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 33 Metalaxyl 25%WP ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 34 Metalaxyl 25%WP ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 35 Metalaxyl 25%WP ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 36 Metalaxyl 25%WP ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 37 Thiram 80% WG ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 38 Thiram 80% WG ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 39 Thiram 80% WG ความเข้มข้น 1500 ppm.

กรรมวิธีที่ 40 Thiram 80% WG ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 41 Tetraconazole 40%EW ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 42 Tetraconazole 40%EW ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 43 Tetraconazole 40%EW ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 44 Tetraconazole 40%EW ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 45 Difenoconazole 25%EC ความเข้มข้น 500 ppm.
กรรมวิธีที่ 46 Difenoconazole 25%EC ความเข้มข้น 1000 ppm.
กรรมวิธีที่ 47 Difenoconazole 25%EC ความเข้มข้น 1500 ppm.
กรรมวิธีที่ 48 Difenoconazole 25%EC ความเข้มข้น 2000 ppm.
กรรมวิธีที่ 49 ควบคุม ไม่ใช้สาร
กรรมวิธีที่ 50 ควบคุม ไม่ใช้สาร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สำรวจแปลงเกษตรกรที่มีปัญหาโรคเหี่ยวฝรั่ง

2. เก็บตัวอย่างรากและดินจากต้นที่เป็นโรคเหี่ยวในตำแหน่งบริเวณโคนต้น และบริเวณที่เป็นโรคเหี่ยว ในรัศมี 1-2 เมตร นำมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการให้ได้เชื้อบริสุทธิ์

3.ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช 12 ชนิดในการควบคุมเชื้อรา *Nalanthamara psidii* ระดับห้องปฏิบัติการ โดยนำเชื้อบริสุทธิ์ของเชื้อ *Nalanthamara psidii* มาเลี้ยงบนอาหาร PDA บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง 7 วันเชื้อเจริญเติมจานเลี้ยงเชื้อจึงนำมาเป็นหัวเชื้อในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฯ โดย ใช้ cork borer เบอร์ 4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร แล้วใช้เข็มเขี่ยตักชิ้นวุ้นของเชื้อรา 1 ชิ้น ไปวางบนใบอาหารเลี้ยงเชื้อPDA ที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดและอัตราตามกรรมวิธีทดลองข้างต้นจากนั้นบ่มที่บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง 7 วันบันทึกการเกิดเจริญเติบโตของเส้นใยโดยวัดขนาดของโคโลนี หลังการทดลอง 3, 5, และ 7 วัน และเปรียบเทียบชุดควบคุม(ไม่ใช้สาร)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้นปีงบประมาณ 2555 สิ้นสุด 2556 รวม 1 ปี
เริ่มทดลอง ตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556
ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร ในพื้นที่การระบาดของโรค จ.นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช12 ชนิดในการควบคุมเชื้อรา *Nalanthamara psidii* ระดับห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลอง แบบ CRD 8 ซ้ำ 50 กรรมวิธี โดยจานเลี้ยงเชื้อรา 1 จานเป็น 1 ซ้ำ ดังนี้ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า มี 7 ชนิดที่มีประสิทธิภาพดี สามารถควบคุมการเติบโตของเชื้อได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ในระดับความเข้มข้น 500 ppm ได้แก่ 1. Prochloraz 45% EC 2. Benomyl 50% WP 3. Pyraclostrobin 25% WV 4. Etridiazole 25% SC 5. Thiram 80% WG 6. Tetraconazole 40% EW 7. Difenoconazole 25%EC

สรุปและข้อเสนอแนะ

การจัดการโรคเหี่ยวฝรั่งที่เกิดจากเชื้อรา *Nalanthamala psidii* ปัญหาหลักที่พบคือต้นฝรั่งยืนต้นตายจากที่สำรวจมีตั้งแต่อายุ 2 ถึง 6 ปี และมักจะเกิดในช่วง 3 ถึง 4 ปี กรณีที่เป็นโรคเหี่ยวนั้นมีตัวอย่างจากการสังเกตในสวนของเกษตรกรที่ปลูก ฝรั่งประมาณ 440 ต้น ในช่วงต้นปีได้ไปสำรวจพบโรคต้นที่เป็นโรคเหี่ยวประมาณ 60 ต้น ในระยะเวลาไม่เกิน 6 เดือนกลับไปสำรวจอีกครั้งต้นฝรั่งหายไปกว่าร้อยต้น ประมาณ 1 ใน 4 ของแปลง ซึ่งเมื่อฝรั่งแสดงอาการเหี่ยว ใบซีด ขอบใบแห้ง กิ่งแห้ง ลำต้นแห้ง เกษตรกรมักตัดต้นฝรั่งทิ้งแล้วปลูกซ่อมแทน แต่ต้นปลูกซ่อมมักจะเป็นโรคเช่นเดียวกัน เนื่องจากเชื้อรา *Nalanthamala psidii* เป็นเชื้อราที่อยู่ในดินดังนั้นแม้จะไม่มีส่วนบนดินแล้ว(เนื่องจากตัดต้นฝรั่งไป) แต่เชื้อรายังสามารถเจริญเติบโตได้ ถึงแม้จะมีวิธีการจัดการที่ได้ผลดีเช่นการขุดตอแล้วเผาทำลายแต่เสียค่าใช้จ่ายสูงและขาดแคลนแรงงาน ดังนั้นการนำสารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิดที่มีประสิทธิภาพดี ในระดับห้องปฏิบัติการไปทดลองใช้ในแปลงเกษตรกรเพื่อคัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคที่เหมาะสมที่สุดในการจัดการโรคเหี่ยวของฝรั่งในแปลงต่อไป สารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิดที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมการเจริญของเชื้อราดังกล่าวที่ ระดับความเข้มข้น 500 ppm ในระดับห้องปฏิบัติการได้แก่ 1. Prochloraz 45% EC 2. Benomyl 50%WP 3. Pyraclostrobin 25% WV 4. Etridiazole 25% SC 5. Thiram 80% WG 6. Tetraconazole 40% EW 7. Difenoconazole 25%EC

คำขอบคุณ

ขอบคุณ คุณสุพัตรา อินทวิมลศรี หัวหน้าโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตฝรั่ง และ ผู้ดำเนินการทดลองการจัดการโรคเหี่ยวฝรั่ง ในปี 2554-2555

เอกสารอ้างอิง

พรพิมล อธิปญญาคม และเลขา มาโนช. 2541. โรคเหี่ยวของฝรั่ง. *ใน* การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร ครั้งที่ 36, 3-5 กุมภาพันธ 2541 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2555. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด สาขา 4 นนทบุรี. 174 หน้า.

การจัดการโรครากปมของฝรั่ง

A management strategy against root-knot disease of guava

ธิติยา สารพัฒน์ มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) เป็นสาเหตุของการระบาดของโรครากปมในสวนฝรั่ง เพื่อหาวิธีการจัดการที่เหมาะสมจึงได้ทดสอบประสิทธิภาพของการใช้สาร cadusafos 10% GR abamectin 1.8% EC carbofuran 3% GR dinotefuran 1% GR fipronil 5% SC สารปรับปรุงดินโดโลไมท์ เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* และ *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมประชากรของไส้เดือนฝอยรากปมพบว่าทุกกรรมวิธีสามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยได้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยกับชุดควบคุมไม่ใช้สาร

รหัสการทดลอง 02-05-54-01-01-00-02-54

คำนำ

ฝรั่ง (*Psidium guajava* L.) ปัจจุบันมีการปลูกทั่วไปในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่ง ผลสดเป็นที่นิยมของผู้บริโภค เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง สำหรับการปลูกฝรั่งในประเทศไทยนิยมปลูกฝรั่งเพื่อบริโภคผลสด โดยในปี พ.ศ. 2555 มีพื้นที่ปลูกฝรั่ง 40,407 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 36,589 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 90.6 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด ผลผลิตรวม 99,575 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,721 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ 1,100 ล้านบาท แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคกลาง 34,207 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 84.7 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ แหล่งปลูกฝรั่งที่สำคัญได้แก่ จังหวัดนครปฐม 15,920 ไร่, ราชบุรี 7,592, สมุทรสาคร 6,496 ไร่, ตาก 1,434 ไร่ และปทุมธานี 1,054 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)

ในอดีตการปลูกฝรั่งสามารถทำรายได้ที่มั่นคงให้แก่เกษตรกรมีรายได้สม่ำเสมอ แต่ปัจจุบันการปลูกฝรั่งประสบปัญหาต้นโทรมโดยพบว่าปลูกในปีแรกยังไม่พบปัญหาเมื่อฝรั่งให้เริ่มผลผลิตเข้าปีที่ 2-3 ก็พบปัญหา อาการต้นโทรมใบเหลืองเกิดจากต้นหนึ่งไปอีกต้นหนึ่ง ผลที่ห่อก็จะหลุดร่วง ต้นไม่โต ไม่แตกตาใบหรือตาดอก ต้นฝรั่งไม่ตอบสนองต่อปัจจัยการผลิตที่ใช้ทำให้เกษตรกรขาดทุน ต้นเป็นมากก็ฟันทิ้ง ใครว่าสารชนิดไหนดีก็ซื้อมาใช้โดยไม่มีข้อมูลจากนักวิชาการสนับสนุน ไม่มีข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสม สุดท้ายรื้อแปลงไปปลูกพืชอื่นทดแทนโดยที่พื้นดินแปลงนั้นก็ยังมีเชื้อโรคอยู่และพร้อมจะทำลายพืชอื่นๆที่นำไปปลูกทดแทน (มนตรี, 2548)

การปลูกพืชชนิดอื่นทดแทนฝรั่งปัญหาของการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยไม่ได้หมดไป เนื่องจากไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) เป็นไส้เดือนฝอยที่พบแพร่หลายในหลายจังหวัด และมีพืชอาศัยมากกว่า 2,000 ชนิด ยกตัวอย่างเช่น พืชตระกูลมะเขือ อาทิ พริก มะเขือเทศ มะเขือเปราะเป็นต้น พืชตระกูลแตง พืชตระกูลกะหล่ำ พืชตระกูลถั่ว ขิง มันฝรั่ง ข้าวฟ่าง ยาสูบ พริกไทย มะละกอ ฝรั่ง สับปะรด และไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด(พัลลภา, 2534 และ มนตรี,2538)

ธิติยาและคณะ (2555) พบว่า ต้นโทรมของฝรั่งเกิดจากสองสาเหตุคือโรครากปมเกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม (Root Knotnematode ; *Meloidogyne* spp.) และโรคเหี่ยวเกิดจากเชื้อรา *Nalanthamala psidii* ซึ่งอาจจะมีเพียงสาเหตุเดียว หรือสองสาเหตุร่วมกันในการทำให้เกิดอาการต้นโทรม โดยทำความเสียหายอย่างหนักต่อการผลิตฝรั่งในพื้นที่ปลูกฝรั่ง อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร อ.สามพราน จ.นครปฐม อ.ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี และ อ.แกลง จ.ระยอง ซึ่งโรครากปมของฝรั่งที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม สามารถเข้าทำลายฝรั่งได้หลายพันธุ์ เช่น กิมจู แป้นสีทอง กลมสาลี่ Taiwan Pear, Crystal seedless, Kampuchea, Donrom ลักษณะอาการของโรค ต้นฝรั่งที่ถูกทำลายจะมีอาการแคระแกร็นใบเหลืองซีด ทรงพุ่มบาง ต้นโทรมผลผลิตลดลงทั้งขนาดและปริมาณ อาการคล้ายกับอาการของการขาดธาตุอาหาร แต่เมื่อใส่ปุ๋ยเข้าไป ต้นฝรั่งก็ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยที่ใส่ เพราะรากได้ถูกทำลายเป็นปุ่มปมและเมื่ออาการหนักรากก็จะเน่าและหลุดไป (Lim *et.al*., 1990) ซึ่งการสำรวจของ ธิติยาและคณะวิจัยในปี 2556 นี้พบว่าต้นฝรั่งอายุ 4-5 ปี โค่นล้มเนื่องจากรากได้ถูกทำลายจากไส้เดือนฝอยจนไม่สามารถเกาะยึดกับดินได้ทำให้โค่นล้มในที่สุด

ลักษณะการเข้าทำลายเริ่มจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม เข้าทำลายรากพืชบริเวณปลายรากแล้วเคลื่อนที่ผ่าน cortex เข้าสู่ท่อลำเลียง (vascular tissue) และฝังส่วนหัวเข้าดูดอาหารบริเวณนั้นจนมีลำตัวอ้วนขึ้นพร้อมทั้งมีการลอกคราบอีก 3 ครั้งภายในระยะเวลารวดเร็วคือ 3-5 วัน ขณะเดียวกันเซลล์ของพืชจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีการแบ่งเซลล์มากขึ้น และขยายรวมกันเป็นเซลล์ขนาดใหญ่เรียกว่า giant cell เป็นผลให้รากบวม เป็นปุ่มปมปิดทางลำเลียงน้ำและอาหาร

จากรากที่จะส่งไปเลี้ยงลำต้นส่วนบนทำให้พืชที่ถูกทำลายจะมีอาการ แคระแกร็น ใบเหลืองซีด ผลผลิตลดลง ต้นโทรม เมื่อไส้เดือนฝอยเจริญเติบโต เป็นตัวเต็มวัยเพศเมียจะมีการสร้างไข่ในรูปของกลุ่มไข่ (egg mass) มีเมือกสีน้ำตาลห่อหุ้ม (gelatinous matrix) กลุ่มไข่ 1 กลุ่ม ประกอบด้วยไข่ประมาณ 100-1,000 ฟองขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ส่วนตัวผู้นั้นไม่เป็นศัตรูพืชและไม่มีหน้าที่ในการผสมพันธุ์ เนื่องจากมีการสืบพันธุ์แบบ parthenogenesis มีวงจรชีวิตประมาณ 21-30 วัน ดังนั้นโดยทั่วไปแล้วใน 1 ฤดูปลูกพืชจึงสามารถครบวงจรชีวิตได้มากกว่า 1 วงจรชีวิต(มนตรี, 2538 และ สืบศักดิ์, 2528) ด้วยเหตุนี้ พืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวหลายปี และไม่มีระบบรากแก้วจึงเป็นพืชที่ไส้เดือนฝอยรากปมเข้าทำลายและมีการสะสมของเชื้อทำให้เกิดความเสียหายมาก เช่น ฝรั่ง แก้วมังกร พริกไทย เป็นต้น

ปัจจุบันยังไม่มีเทคโนโลยีหรือแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เกษตรกรเองไม่อยู่ในภาวะที่แก้ไขได้ด้วยตัวเองเพราะปัญหาจากความไม่รู้ใครว่าสารชนิดไหนดีก็ซื้อมาใช้โดยไม่มีข้อมูลจากนักวิชาการสนับสนุน ไม่มีข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสม สุดท้ายรื้อแปลงไปปลูกพืชอื่นทดแทนโดยที่พื้นดินแปลงนั้นก็ยังมีเชื้อโรคอยู่และพร้อมจะทำลายพืชอื่นๆที่นำไปปลูกทดแทน

ดังนั้นจึงเกิดโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตฝรั่งเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาจากศัตรูที่สำคัญของการปลูกฝรั่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงฝรั่งพันธุ์กิมจูที่มีการระบาดของโรครากปม
2. ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.)
3. สารเคมี abamectin 1.8% EC fipronil 5% SC carbofuran 3% GR dinotefuran 1% GR cadusafos 10% GR สารปรับปรุงดินโดโลไมท์ และเชื้อราปฏิปักษ์ รา *Trichoderma harzianum* และ *Paecilomyces lilacinus*
4. อุปกรณ์และสารเคมี ห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

วางแผนการทดลอง RCBD 3 ซ้ำ กรรมวิธี 9 กรรมวิธี โดยให้ต้นฝรั่ง 1 ต้นเป็น 1 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 รา *Trichoderma harzianum* อัตรา 50 มิลลิลิตร(ระดับความเข้มข้น $1x10^6$ สปอร์ / มิลลิลิตร) / น้ำ 20 ลิตร / ต้น

กรรมวิธีที่ 2 รา *Paecilomyces lilacinus* อัตรา 50 มิลลิลิตร(ระดับความเข้มข้น $1x10^6$ สปอร์ / มิลลิลิตร) / น้ำ 20 ลิตร / ต้น

กรรมวิธีที่ 3 dinotefuran 1% GR อัตรา 15 กรัม / ต้น

กรรมวิธีที่ 4 carbofuran 3% GR อัตรา 15 กรัม / ต้น

กรรมวิธีที่ 5 abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร / ต้น

กรรมวิธีที่ 6 fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร / ต้น

กรรมวิธีที่ 7 โดโลไมท์ อัตรา 500 กรัม / น้ำ 20 ลิตร / ต้น

กรรมวิธีที่ 8 cadusafos 10% GR อัตรา 15 กรัม / ต้น

กรรมวิธีที่ 9 ชุดควบคุมไม่ใช้สาร

- **วิธีปฏิบัติการทดลอง**

1.เลือกแปลงทดลองที่พบการระบาดของโรครากปมของฝรั่ง โดยดูจากลักษณะอาการของต้นฝรั่งมีลักษณะต้นแคระแกร็น ใบซีดเหลือง รากเป็นปุ่มปม และเก็บตัวอย่างดินปลูกบริเวณทรงพุ่มฝรั่งในแปลงตรวจหาไส้เดือนฝอย โดยเฉพาะ *Meloidogyne* spp. ที่มีการระบาดสม่ำเสมอทั้งแปลง

2.เมื่อได้แปลงทดลองแล้วก่อนทำการทดลองต้องประเมินจำนวนไส้เดือนฝอยเริ่มต้น(initial population ; *Pi*) ของต้นพืชที่ใช้ทดลองทั้งหมด 27 ต้น โดยเก็บตัวอย่างดินปลูกจากบริเวณทรงพุ่มฝรั่งที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประยุกต์วิธีเก็บตัวอย่างของ Souza *et.al.* (2007) ดังนี้ เก็บดินบริเวณทรงพุ่มของฝรั่งความลึกอยู่ในช่วงประมาณ 0-25 เซนติเมตร จำนวน 10 จุดต่อต้นคลุกเคล้ารวมกันแล้วเก็บตัวอย่าง 500 กรัมนำใส่ถุงพลาสติกรัดปากถุงให้แน่นใส่ในลังน้ำแข็งนำกลับมาตรวจที่ห้องปฏิบัติการ จากนั้นทำการแยกไส้เดือนฝอยจากดินปลูก ด้วยวิธี Cobb sieving & Baerman funnel method เป็นการแยกไส้เดือนฝอยด้วยตะแกรงและกรวย ตรวจนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

- บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยก่อนการใส่สารได้จำนวนไส้เดือนฝอยเริ่มต้น
(initial population ; *Pi*)

3. การใส่สารตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น 4 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน

4. หลังการใส่สารในแต่ละครั้งแล้ว 30 วัน ทำการประเมิน ดังนี้

4.1 จำนวนไส้เดือนฝอยที่ 30 วันหลังการใส่สารครั้งที่ 1

-บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยที่ 30 วันหลังการใส่สารครั้งที่ 1

4.2 จำนวนไส้เดือนฝอยที่ 30 วันหลังการใส่สารครั้งที่ 2

-บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยที่30 วันหลังการใส่สารครั้งที่ 2

4.3 จำนวนไส้เดือนฝอยที่30 วันหลังการใส่สารครั้งที่ 3

-บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยที่30 วันหลังการใส่สารครั้งที่ 3

4.4 จำนวนไส้เดือนฝอยที่30 วันหลังการใส่สารครั้งที่ 4

-บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยที่30 วันหลังการใส่สารครั้งที่ 4

5. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้นปีงบประมาณ 2555 สิ้นสุด 2556 รวม 1 ปี

เริ่มทดลอง ตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร ในพื้นที่การระบาดของโรค จ.นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองการใช้สาร abamectin 1.8% EC fipronil 5% SC carbofuran 3% GR dinotefuran 1% GR cadusafos 10% GR โดโลไมท์ เชื้อรา *Trichoderma harzianum* และ *Paecilomyces lilacinus* ในการควบคุมประชากรของไส้เดือนฝอยรากปมพบว่าทุกกรรมวิธี

สามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยได้แตกต่างกับชุดควบคุมไม่ใช้สารอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และเมื่อเปรียบค่าเฉลี่ยของค่าอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย พบว่าทุกกรรมวิธีในการทดลองสามารถลดอัตราการขยายพันธุ์ได้ต่ำกว่าชุดควบคุม(ตารางที่ 1) โดยการใช้ Cadusafos 10% GR สามารถอัตราการขยายพันธุ์ได้มากที่สุดซึ่งมีอัตราการการขยายพันธุ์เพียง 0.234 ตามด้วย Abamectin 1.8% EC Carbofuran 3% GR Dinotefuran 1% GR และ *Paecilomyces lilacinus* ซึ่งมีค่าอัตราการขยายพันธุ์ที่ 0.748 0.749 0.864 และ 0.964 ตามลำดับ และในกรรมวิธีที่ไม่สามารถอัตราการขยายพันธุ์ให้น้อยกว่า 1 ได้ ได้แก่ Fipronil 5% SC โดโลไมท์ และรา *Trichoderma harzianum* แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมแล้วสามารถลดอัตราการขยายพันธุ์ได้มากกว่า

ดังนั้นการใส่สารตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น 4 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 30 วัน สามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยรากปมสาเหตุโรครากปมของฝรั่งในสภาพแปลงทดลองได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

วิธีการลดความสูญเสียที่เกิดจากไส้เดือนฝอย แบ่งออกเป็นสองแนวทางคือ หลีกเลี่ยงการนำไส้เดือนฝอยเข้าไปยังพื้นที่ปลูกที่ไม่เคยมีไส้เดือนฝอย และ ลดจำนวนไส้เดือนฝอยที่มีอยู่แล้วให้มีจำนวนน้อยลง โดยเกษตรกรผู้ปลูกฝรั่งส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่มีไส้เดือนฝอยรากปมสะสมอยู่ในดินปลูกแล้ว ในควบคุมโรครากปมของฝรั่งควรเริ่มตั้งแต่ระดับการเข้าทำลายของโรคยังไม่รุนแรงซึ่งต้องมั่นสังเกตรากของต้นฝรั่งทุกๆเดือนเมื่อพบว่ามีรากปมจึงใช้กรรมวิธีข้างต้นในการควบคุมโรค ดังนั้น เกษตรกรผู้ปลูกควรหมั่นสังเกตพืชปลูก เช่น เมื่อใส่ปุ๋ยแล้วยังพืชยังไม่งามให้ดูที่รากพืชเพราะถ้าพบอาการรากปมในระยะเริ่มแรก(ยังเป็นโรคน้อย) ให้ใช้วิธีปฏิบัติที่ลดจำนวนไส้เดือนฝอยรากปม เพราะการเป็นโรครากปมนั้นไม่ได้ทำให้พืชตายในทันที แต่จะส่งผลต่อต้นพืชทำให้ได้ผลผลิตน้อยเมื่อมีการสะสมของประชากรไส้เดือนฝอยมากขึ้น ซึ่งตราบใดที่ยังควบคุมไม่ให้จำนวนไส้เดือนฝอยเพิ่มมากขึ้น พืชปลูกยังให้ผลผลิตได้ แต่ข้อควรระวังของการมีไส้เดือนฝอยรากปมคือจะทำให้เชื้อราและเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายพืชได้ง่าย ความเสียหายอาจรุนแรงขึ้น วิธีปฏิบัติที่สามารถลดจำนวนไส้เดือนฝอยในแปลงปลูกได้ มีหลายวิธี เช่น การตากดิน การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายน้อยสลับกับพืชหลัก การนำพืชที่เป็นโรคออกจากแปลงหรือเผาทำลาย หรือการกำจัดวัชพืช และการใช้สารเคมี สารปรับปรุงดิน และ เชื้อราปฏิปักษ์เป็นหนึ่งในวิธีที่ช่วยลดจำนวนไส้เดือนฝอยที่มีอยู่แล้วให้มีจำนวนน้อยลง ซึ่งจากผลการทดลองครั้งนี้พบว่าสามารถใช้สารเคมี cadusafos 10% GR abamectin 1.8% EC carbofuran 3% GR dinotefuran 1% GR และ fipronil 5% SC สารปรับปรุงดินโดโลไมท์ เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* และ *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในสวนฝรั่งที่มีการระบาดของโรครากปม เพราะสามารถลดประชากรของไส้เดือนฝอยรากปมได้ ถึงแม้การใช้บางกรรมวิธีมีค่าอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยมากกว่าหนึ่งแต่ยังน้อยกว่าเมื่อเทียบกับชุดควบคุม

เอกสารอ้างอิง

ธิติยา สารพัฒน์ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และ ไตรเดช ข่ายทอง. 2555. การจัดการโรครากปมของฝรั่ง. รายงานความก้าวหน้า สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

พัลลภา กฤษณีไพบูลย์. 2534. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, สงขลา. 307 หน้า.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา. 2538. เอกสารวิชาการ ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช. กรมวิชาการเกษตร 190 หน้า.

_____. 2548. โรครากปมฝันร้ายสวนฝรั่งบ้านแพ้วที่รอการแก้ไข. เมืองไม้ผล ก.พ. 2548. หน้า 57-64.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2555. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด สาขา 4 นนทบุรี. 174 หน้า.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2528. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมชาย สุขะกุล. 2549. การก่อโรคของไส้เดือนฝอยรากปมและโรคต้นโทรมของฝรั่ง. วิทยาสารกำแพงแสน. 4.

Hussey, R. S., and H. R. Boerma. 1981. A greenhouse screening procedure for root-knot nematode resistance in soybeans. Crop Sci. 21: 794-796.

Lim, T.K. and K.C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia production, Pests and diseaseas.Tropical Press, 260 pp.

Souza, R. M., A. R. Volpato and A. P. Viana. 2007. Field assessment of different sampling. strategies for coffee plantations parasitized by *Meloidogy neexigua*. Nematropica 37: 345-355.

Taylor, A.L. and J.N. Sasser. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). North Carolina State University Graphics. 111 p.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของค่าอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยของค่าอัตราการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย
1. *Trichoderma harzianum*	1.669
2. *Paecilomyces lilacinus*	0.964
3. Dinotefuran 1% GR	0.864
4. Carbofuran 3% GR	0.749
5. Abamectin 1.8% EC	0.748
6. Fipronil 5% SC	1.037
7. โดโลไมท์	1.120
8. Cadusafos 10% GR	0.234
9. ควบคุม (ไม่ใช้สาร)	2.503

ผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา สาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่

Effect of Plant Extracts and Fungicides to Causing Agent Of Rose Apple Fruit Rot Disease

พจนา ตระกูลสุขรัตน์ พรพิมล อธิปัญญาคม นลินี ศิวากรณ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ ทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* บนอาหาร PDA ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2556 พบว่า สารสกัดข่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วย acetone สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ ตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก

รหัสการทดลอง 02-05-54-02-02-00-01-56

คำนำ

ชมพู่เป็นพืชส่งออกในรูปผลสดที่มีศักยภาพอีกพืชหนึ่ง ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายสิบล้านบาท (กรมศุลกากร, 2549) ปัญหาสำคัญของการผลิตและส่งออกคือในการเก็บผลผลิตแต่ละครั้งจะมีผลชมพู่เน่าเสียหรือมีตำหนิประมาณ 30% ราคาชมพู่ที่มีตำหนิจึงลดลงถึง 50% (พานิชย์, 2552) ซึ่งการเน่าเสียของผลชมพู่เกิดจากสาเหตุหลายประการ ที่สำคัญคือเกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืช ทำให้คุณภาพและจำนวนผลผลิตที่ได้ลดลง ขายไม่ได้ราคา เนื่องจากชมพู่เป็นผลไม้ที่ต้องบริโภคในรูปผลสดเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถแปรรูปเป็นอย่างอื่นได้ มีรายงานว่าโรคผลเน่าในสวนเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (นิพนธ์, 2542; วิรัชและคณะ, 2528; พจนาและคณะ, 2556) และเชื้อรา *Pestalotiopsis guepinii* (เลขาและคณะ, 2547; พจนาและคณะ, 2556) และอาการที่เกิดภายหลังจากเก็บผลผลิตแล้วเกิดจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Aspergillus* sp., *Rhizopus stolonifer* และ *Pestalotiaopsis* sp. (นิพนธ์, 2542) ในการป้องกันกำจัดมีรายงานคำแนะนำให้ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่มแมนโคเซบในการป้องกันกำจัดเชื้อ *C. gloeosporioides* (อรพรรณ, 2552) และมีรายงานศึกษาการใช้สารอินทรีย์ที่ได้จากพืชกลุ่มที่มีน้ำมันหอมระเหย เช่น การใช้สารสกัดที่ได้จากพลู กะเพรา มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. lindemuthianum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของถั่วพุ่มทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในแปลง (Amadioha, 1999) สารที่ได้จากการสกัดข่าด้วยเมธานอลสามารถลดการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคในมะม่วงได้ถึง 66.39% (Johnny *et al*., 2010)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค และชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ในสภาพห้องปฏิบัติการ สำหรับใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าอย่างมีประสิทธิภาพในสภาพสวนเกษตร จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตชมพู่เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้บริโภค

อุปกรณ์

1. เชื้อสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii*
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA)
3. สารสกัดจากพืช 3 ชนิด คือ ข่า ชะพลู และ พลู
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, คาร์เบนดาซิม, แคปแทน, โปรคลอราซ, แมนโคเซบ, ไตรฟลอกซี่สโตรบิน และสต๊อปรา
5. อุปกรณ์และสารเคมีในห้องปฏิบัติการและเครื่องแก้ว
6. อุปกรณ์สกัดสารและเครื่องระเหยแห้ง
5. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลองได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

1. เลี้ยงและขยายปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืชใช้ในการทดลอง

เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนโคโลนีเชื้อมีอายุ 5 วัน

2. เตรียมสกัดสารจากพืช

(1) นำตัวอย่างพืชจำนวน 3 ชนิดคือ ข่า ชะพลู และ พลูมาชั่งให้ได้น้ำหนัก 50 (± 0.1) กรัม เติม acetone หรือ hexane ปริมาตร 50 มิลลิลิตร จำนวน 10 และเติม sodium chloride จำนวน 8 กรัม แล้วปั่นด้วย Homogenizer ยี่ห้อ IKA รุ่น T25 Basic ที่ระดับความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที (rpm) นาน 1 นาที

(2) รินส่วนใสใส่ Erlenmeyer Flask ที่เติม sodium sulfate ไว้ 30 กรัม ปิดฝาแล้วทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที

(3) กรองผ่าน sodium sulfate ลง Round bottom flask

(4) นำไปลดปริมาตรด้วยเครื่อง Rotary Evaporator ยี่ห้อ Buchi รุ่น R-200 ให้เกือบแห้ง เหลือสารเหนียวติดก้น flask ได้เป็นสารสกัดหยาบ (crude extract)

(5) เติมด้วยตัวทำละลายที่ใช้สกัดคือ acetone หรือ hexane และปรับจนได้ความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชที่ 5,000 ppm เตรียมไว้ใช้ทดสอบ

3. เตรียมความเข้มข้นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

เตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน, คาร์เบนดาซิม, แคปแทน, โปรคลอราซ, แมนโคเซบ และไตรฟลอกซี่สโตรบิน ด้วยผสมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ให้ได้ความเข้มข้นที่ 250, 500, 750, 1,000, 2,000 และ 3,000 ppm และสารสต๊อปราให้ได้ความเข้มข้นที่ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์เตรียมไว้ใช้ทดสอบ

4. ทดสอบประสิทธิภาพสารต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค

นำ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซ็นติเมตร เจาะอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีเชื้อราเจริญบริเวณขอบโคโลนี ก่อนใช้เข็มเขี่ยปลายแหลมนำชิ้นวุ้นไปวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมด้วยสารสกัดจากพืช หรือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่เตรียมไว้ คือ

<u>สารสกัดจากพืช</u>

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือชนิดสารสกัดจากพืช 3 ชนิดคือ ข่า ชะพลู และพลู ตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ acetone หรือ hexane และกรรมวิธีควบคุม 3 กรรมวิธีคือใช้ตัวทำละลาย acetone, hexane และน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ รวมเป็น 9 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คือสารสกัดจากข่าในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 2 คือสารสกัดจากข่าในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 3 คือสารสกัดจากชะพลูในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 4 คือสารสกัดจากชะพลูในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 5 คือสารสกัดจากพลูในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 6 คือสารสกัดจากพลูในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 7 คือตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 8 คือตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 9 คือน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)

<u>สารป้องกันกำจัดโรคพืช</u>

(1) ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ

- วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ จำนวน 6 ชุดการทดลอง คือสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โปรคลอราซ และไตรฟลอกซี่สโตรบิน และกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ รวมเป็น 7 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีตามความเข้มข้นดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 250 ppm
กรรมวิธีที่ 2 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 3 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 750 ppm
กรรมวิธีที่ 4 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 1,000 ppm
กรรมวิธีที่ 5 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 2,000 ppm
กรรมวิธีที่ 6 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 3,000 ppm
กรรมวิธีที่ 7 คือน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)

- วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ จำนวน 1 ชุดการทดลอง คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชสต๊อปรา และกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ รวมเป็น 5 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีตามความเข้มข้นดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 25 เปอร์เซนต์
กรรมวิธีที่ 2 คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซนต์
กรรมวิธีที่ 3 คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 75 เปอร์เซนต์
กรรมวิธีที่ 4 คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซนต์
กรรมวิธีที่ 5 คือน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)

บันทึกผลการเจริญและลักษณะของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค

(2) ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นอัตราที่แนะนำบนฉลาก

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ รวมเป็น 7 กรรมวิธี คือสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โปรคลอราซ และไตรฟลอกซี่ สโตรบิน และกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ แบ่งกรรมวิธีตามความเข้มข้นดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คืออะซ๊อกซี่สโตรบิน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm.)
กรรมวิธีที่ 2 คือแคปแทน อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm)
กรรมวิธีที่ 3 คือคาร์เบนดาซิม อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm)
กรรมวิธีที่ 4 คือแมนโคเซบ อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm)
กรรมวิธีที่ 5 คือโปรคลอราซ อัตรา 20 มิลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (450 ppm)
ใช้ความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 6 คือไตรฟลอกซี่สโตรบิน อัตรา 5 กรัม/20 ลิตร (1,250 ppm)
ใช้ความเข้มข้น 1,000 ppm
กรรมวิธีที่ 7 คือน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)

บันทึกผลการเจริญและลักษณะของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2555 สิ้นสุด กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชจำนวน 3 ชนิดคือ ข่า ชะพลู และพลู ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ acetone และ hexane โดยมีกรรมวิธีควบคุมคือใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่าสารสกัดข่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วยตัวทำละลาย acetone ให้ผลการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าชมพู่ทั้ง 2 ชนิดดีที่สุดคือเชื้อไม่เจริญ (0.00 เซนติเมตร) ในขณะที่สารสกัดพลูด้วย hexane ให้ผลควบคุมการเจริญเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* น้อยที่สุด (5.18 เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มสารสกัดจากพืช และสารสกัดพลูด้วย acetone ให้ผลควบคุมการเจริญเชื้อรา *Pestalotiopsis guepinii* น้อยที่สุด (4.82 เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มสารสกัดจากพืช ซึ่งการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคนี้เป็นผลจากสารอินทรีย์ที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลาย ไม่ได้เกิดจากพิษของตัวทำละลายเอง เห็นได้จากขนาดโคโลนีของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่เจริญบนอาหารผสมด้วย acetone (5.18 เซนติเมตร) และ hexane (5.03 เซนติเมตร) และขนาดโคโลนีของเชื้อรา *P. guepinii* เจริญบนอาหารผสมด้วย acetone (6.13 เซนติเมตร) และ hexane (4.62 เซนติเมตร) ซึ่งเจริญได้ดีกว่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสารสกัดจากพืช และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ตารางที่ 1) ตรงกับรายงานของเนตรนภิสและคณะ (2553) ที่ใช้สารสกัดข่าด้วยอะซีโตนยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* และรายงานของปิยนันท์และคณะ (2550) ที่พบว่า สารสกัดจากข่าสามารถยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *C. gloeosporioides* นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เมล็ดพันธุ์พริกที่แช่ในสารสกัดมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมไม่ใช้สาร

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โปรคลอราซ และไตรฟลอกซี่สโตรบิน ที่ความเข้มข้น 6 ระดับคือ 250, 500, 750, 1,000, 2,000 และ 3,000 โดยมีกรรมวิธีควบคุมคือใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าทั้ง 2 ชนิดได้ดีที่สุดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ ที่ระดับความเข้มข้นของสารคือ ตั้งแต่ 1,000 ppm ขึ้นไป และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ในขณะที่คาร์เบนดาซิมและไตรฟลอกซี่สโตรบินไม่สามารถควบคุมได้เมื่อเทียบกับสารที่กล่าวมาแล้ว (ตารางที่ 2-7) ส่วนสต๊อปราเป็นสารที่มี

วางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีทางการเกษตรซึ่งมีคำแนะนำจากผู้จำหน่ายว่าสามารถใช้ควบคุมโรคผลเน่าของชมพู่ได้ เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าทั้ง 2 ชนิด พบว่าไม่สามารถควบคุมได้และมีการปนเปื้อนของเชื้อชนิดอื่นๆ หลายชนิดทั้งเชื้อราและแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมเพื่อใช้ทดลอง (ตารางที่ 8)

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โปรคลอราซ และไตรฟลอกซี่สโตรบินโดยใช้ความเข้มข้นอัตราที่แนะนำบนฉลาก คือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm.) คาร์เบนดาซิม อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm) แคปแทน อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm) แมนโคเซบ อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm) โปรคลอราซ อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (450 ppm) และไตรฟลอกซี่สโตรบิน อัตรา 5 กรัม/20 ลิตร (1,250 ppm) พบว่าอะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ทั้ง 2 ชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ได้ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้คาร์เบนดาซิม, ไตรฟลอกซี่สโตรบินและกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ตารางที่ 9)

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ ทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2556 พบว่า สารสกัดข่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วย acetone สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ ตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2549. สถิติการนำเข้า-ส่งออกสินค้าของประเทศไทย. http://www.customs.go.th เข้าถึงข้อมูล 3 สิงหาคม 2552.

พานิชย์ ยศปัญญา. 2552. ชมพู่..อยากลิ้มชิมรสต้องห่อผล หน้า 137 *ใน* ไม้ผลรอบบ้าน. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ 176 หน้า.

พจนา ตระกูลสุขรัตน์, สุพัตรา อินทวิมลศรี, พรพิมล อธิปัญญาคม และนลินี ศิวากรณ์. 2555. ศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุ และการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู่. หน้า 481-485 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ.

เนตรนภิส เขียวขำ, บัณฑิต โสภณ และสมัคร แก้วสุกแสง. 2553. การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gleosporioides* จากผลไม้ 4 ชนิด ด้วยสารสกัดหยาบข่า. *วิทยาศาสตร์เกษตร* 41 (3/1 พิเศษ กันยายน-ธันวาคม 2553) : 437-440.

นิพนธ์ วิสารธานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์หลักสูตร “หมอพืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 1. บริษัท เจ ฟิล์ม โปรเซส จำกัด. กรุงเทพฯ. 172 หน้า.

ปิยนันท์ สังขะไพฑูรย์ นันทิการ์ เสนแก้ว ลักษมี สุภัทรา และอรพรรณ วิเศษสังข์. 2550. การศึกษาวิจัยและทดสอบเทคโนโลยีการใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum capsici* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก. อ้างโดย ปวีณา อุตะมะติง. 2554. ประสิทธิภาพการใช้เชื้อรา *Trichoderma virens* และแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ในการป้องกันกาจัดโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกชี้ฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. 67 หน้า.

เลขา มาโนช, พรพิมล อธิปัญญาคม, กัญญา เจริญไทย, คนึงนิจ บุศราคำ, อรอุมา เจียมจิตร์, ธิดา เดชฮวบ, จิตรา เกาะแก้ว และ ผจงจิต ภูจิญญาณ์. 2547. เชื้อราโรคไม้ผลบนผลไม้ พืชผัก และราดินบริเวณจอมปลวก. หน้า 44-552 *ใน* รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 สาขาพืช สาขาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร. ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2547. กรุงเทพฯ 651 หน้า

วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และพัฒนา สนธิรัตน. 2528. ศึกษาเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ในประเทศไทย. หน้า 128-140 ใน รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2528 เล่ม 1. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

Amadioha A.C. 1999. Evaluation of some plant leaf extracts against *Colletotrichum lindemuthianum* in cowpea. Arch. Phytopathol. *Plant Prot.* 32: 141-149.

Johnny, L., U. Kalsom Yusuf, and R. Nulit. 2010. The effect of herbal plant extracts on the growth and sporulation of *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journal of Applied Biosciences* 34: 2218 - 2224

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารสกัดจากพืช

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
ข่า-acetone	0.00 a	0.00 a
ข่า-hexane	0.00 a	0.00 a
ชะพลู-acetone	0.00 a	0.00 a
ชะพลู-hexane	2.47 c	2.47 b
พลู-acetone	1.25 b	4.82 c
พลู-hexane	3.63 d	2.40 b
acetone	5.18 ef	6.13 d
hexane	5.03 e	4.62 c
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 f	9.00 e
F-test	**	**
CV (%)	27.17	7.98

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซ็อกซี่สโตรบิน + ไดฟิโนโคลนาโซลที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	1.25 ab	1.30 c
500 ppm	0.97 ab	1.13 b
750 ppm	2.07 b	1.22 bc
1,000 ppm	0.00 a	1.00 a
2,000 ppm	0.00 a	1.00 a
3,000 ppm	0.00 a	1.00 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 c	9.00 d
F-test	**	**
CV (%)	89.05	3.22

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชแคปแทนที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	3.97 c	4.52 c
500 ppm	2.25 b	2.60 b
750 ppm	0.00 a	0.00 a
1,000 ppm	0.00 a	0.00 a
2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
3,000 ppm	0.00 a	0.00 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 d	9.00 d
F-test	**	**
CV (%)	17.88	20.17

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชคาร์เบนดาซิมที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	5.57 c	7.18 e
500 ppm	5.47 c	5.50 c
750 ppm	5.32 c	5.83 d
1,000 ppm	3.15 a	4.33 a
2,000 ppm	4.60 b	4.68 b
3,000 ppm	4.43 b	4.55 ab
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 d	9.00 f
F-test	**	**
CV (%)	7.27	4.05

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชแมนโคเซบที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	5.83 bc	2.33 b
500 ppm	5.57 bc	0.00 a
750 ppm	5.37 b	0.00 a
1,000 ppm	0.00 a	0.00 a
2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
3,000 ppm	0.00 a	0.00 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 c	9.00 c
F-test	**	**
CV (%)	13.43	9.28

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชโปรคลอราซที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	3.52 c	1.48 d
500 ppm	2.25 b	1.22 c
750 ppm	1.83 b	1.05 b
1,000 ppm	0.00 a	0.00 a
2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
3,000 ppm	0.00 a	0.00 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 d	9.00 e
F-test	**	**
CV (%)	25.80	3.37

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชไตรฟลอกซี่สโตรบินที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	ไม่ได้ทดลอง	ไม่ได้ทดลอง
500 ppm	ไม่ได้ทดลอง	ไม่ได้ทดลอง
750 ppm	ไม่ได้ทดลอง	ไม่ได้ทดลอง
1,000 ppm	6.80 b	6.75 a
2,000 ppm	6.75 b	6.42 a
3,000 ppm	7.20 b	6.50 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 a	9.00 b
F-test	**	**
CV (%)	7.48	3.93

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชสต๊อปรา ที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
25 เปอร์เซนต์	9.00 b	8.70
50 เปอร์เซนต์	8.75 b	9.00
75 เปอร์เซนต์	9.00 b	9.00
100 เปอร์เซนต์	8.90 b	9.00
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 a	9.00
F-test	**	ns
CV (%)	4.78	8.94

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ตามความเข้มข้นอัตราที่แนะนำบนฉลาก

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล 500 ppm	0.97 b	1.13 b
แคบแทน 2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
คาร์เบนดาซิม 500 ppm	5.32 d	5.50 c
แมนโคเซบ 2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
โปรคลอราซ 500 ppm	2.25 c	1.22 b
ไตรฟลอกซี่สโตรบิน 1,000 ppm	6.80 f	6.75 d
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 e	9.00 e
F-test	**	**
CV (%)	11.89	4.12

การคัดเลือกสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips tabaci* Lindeman และแมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* Gennadius

Efficiency of Insecticides for Controlling Thrips, *Thrips tabaci* Lindeman and Whitefly , *Bemisia tabaci* Gennadius

อุราพร หนูนารถ[1/] สมรวย รวมชัยอภิกุล[1/] วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร[1/]
ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] นลินา พรมเกษา[2/] รัตนา นชะพงศ์[1/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในหน่อไม้ฝรั่ง วัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และอัตราที่เหมาะสมเพื่อแนะนำเกษตรกรในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในหน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการทดลองในแปลหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2556 ระหว่างเดือน พฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารpymetrozine 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารspiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร buprofezin 25% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารdinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร petroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WPอัตรา100+5มิลลิลิตร,กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร ทำการตรวจนับแมลงหวี่ขาวก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 7 วัน พื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบแมลงหวี่ขาวน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารแสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงหวี่ขาวได้ดีไม่แตกต่างกัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-02-54

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus)เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ผลิตเพื่อการส่งออกทั้งในรูปบริโภคสดและผลิตเพื่อแปรรูปทางอุตสาหกรรม ปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งไม่ได้มาตรฐานส่งออกคือ ศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาว เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญต่อพืชผักเศรษฐกิจหลายชนิด ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต ซึ่งเกษตรกรมีการพ่นสารฆ่าแมลง 8 กลุ่ม และนิยมใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Orgonophosphate มากที่สุด จากปัญหาดังกล่าวจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาว เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพดีและปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

- อุปกรณ์

1. สารฆ่าแมลง pymetrozine 10% WP , สารspiromosifen 24% SC ,สาร buprofezin 25% WP พ่นสารdinotefuran 10% WP ,สารpetroleum spray oil 83.9% EC
2. แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ขนาดแปลงย่อย 5x6 เมตร
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ชั่งตวงสารและผสมสาร ชุดพ่นสาร เทปวัดระยะ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารpymetrozine 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารspiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารbuprofezin 25% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารdinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารpetroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารpetroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WPอัตรา100+5มิลลิลิตร ,กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

วิธีปฏิบัติ

แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร ในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 30 ตารางเมตร ปฏิบัติดูแลแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดเข้าทำลายของแมลงหวี่ขาว 20 ตัว/กอ และทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน โดยใช้อัตราการพ่นสาร 100 ลิตร/ไร่ ดำเนินการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ หรือแมลงหวี่ขาว จำนวน 10 กอ/แปลงย่อย วิเคราะห์ต้นทุน และตรวจสอบปริมาณสารตกค้าง พร้อมทั้งบันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร จ.กาญจนบุรี

ผลการทดลอง

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 124.33 -196.33 ตัว/ 10 ต้น จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นด้วยวิธี Analysis of Variance **หลังพ่นสารครั้งที่ 1** พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 24.67-81.33 ตัว/ 10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 347.33 ตัว/ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพบว่า กรรมวิธีพ่นสารspiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด ซึ่งมีจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ยน้อยที่สุด 24.67 ตัว/ 10 ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่น สารbuprofezin 25% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสารpetroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WPอัตรา100+5มิลลิลิตร ,กรัม/น้ำ 20 ลิตร , กรรมวิธีพ่นสารdinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสารpymetrozine 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 34.67, 41.67, 63.00 และ 70.00 ตัว/ 10 ต้น ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีพ่นสารpetroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 81.33 ตัว/ 10 ต้น **หลังพ่นสารครั้งที่** 2 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 8.67- 26.00 ตัว/ 10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 362.00 ตัว/ 10 ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพบว่า กรรมวิธีพ่นสารspiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสารpetroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด ซึ่งมีจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ยน้อยที่สุด 8.67 และ 12.00 ตัว/ 10 ต้น ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสารpetroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WPอัตรา100+5มิลลิลิตร,กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสารpymetrozine 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร , กรรมวิธีพ่นสารbuprofezin 25% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, และกรรมวิธีพ่นสารpymetrozine 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 18.67, 26.00 และ 38.33 ตัว/ 10 ต้น ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีพ่นสารdinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 43.67 ตัว/ 10 ต้น

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในหน่อไม้ฝรั่ง วัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และอัตราที่เหมาะสมเพื่อแนะนำเกษตรกรในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในหน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการทดลองในแปลหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2556 ระหว่างเดือน พฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารpymetrozine 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารspiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร buprofezin 25% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารdinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร

petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร petroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WPอัตรา100+5มิลลิลิตร,กรัม/น้ำ 20 ลิตร

และกรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร ทำการตรวจนับแมลงหวี่ขาวก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 7 วัน พื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบแมลงหวี่ขาวน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารแสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงหวี่ขาวได้ดีไม่แตกต่างกัน

ตาราง จำนวนแมลงหวี่ขาว จากการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในหน่อใฝรั่งด้วยกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม,มล/น้ำ 20 ลิตร	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2
สารpymetrozine 10% WP	10	150.33	70.00 ab	26.00 ab
สารspiromosifen 24% SC	10	168.67	24.67 a	8.67 a
สารbuprofezin 25% WP	40	165.33	34.67 ab	38.33 ab
สารdinotefuran 10% WP	20	192.33	63.00 ab	43.67 b
สารpetroleum spray oil 83.9% EC	100	196.33	81.33 b	12.00 a
สารpetroleum spray oil83.9% EC+pymetrozine10% WP	100+5	124.33	41.67 ab	18.67 ab
ไม่พ่นสาร	-	182.33	347.33 c	362.00 c
CV		**25.9**	**35.7**	**29.8**
RE				**38.9**

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Ferrissia virgata* (Cockerell)

Efficacy of Some Insecticides for Controlling Striped Mealybug; *Ferrissia virgata* (Cockerell)

พวงผกา อ่างมณี[1/] สุเทพ สหายา[2/] เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์[2/]
ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Ferrissia virgata* (Cockerell) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในฝรั่ง ทำการทดลองที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนมีนาคม 2554–สิงหาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร clothianidin 16% SG (Dantosu), imidacloprid 70% WG (Provado), white oil 67% EC (Vite oil), petroleum spray oil (SK Enspray 99), spiromesifen 24% SC (Oberon 240 SC), buprofezin 40% SC (Napam) อัตรา 20, 15, 150, 150, 10 และ 40 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งสองแปลงทดลองมีการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมากกว่า 2 ตัวต่อผล ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลฝรั่ง จำนวน 10 ผล/ซ้ำ ทำการทดลองซ้ำเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง ได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงฝรั่งของเกษตรกร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรีมาจำแนกชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell), เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) พบการระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการรวบรวมเพลี้ยแป้งลายมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณบนผลฟักทอง เพื่อทำการระบาดเทียม แต่ปริมาณของแมลงหลังจากปล่อยแล้ว การระบาดยังไม่สม่ำเสมอ และปริมาณแมลงไม่เพียงพอสำหรับทำการทดลอง จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-06-54

คำนำ

ฝรั่ง (Guava) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Psidium guajava* Linn. เป็นไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ในวงศ์ Myrtaceae และเป็นผลไม้ที่มีขายตลอดทั้งปี มีรสชาติดี ราคาไม่แพง มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะวิตามินซีและวิตามินเอ สามารถนำมาใช้รับประทานผลสด หรือนำมาแปรรูปเป็นน้ำฝรั่ง เยลลี่ฝรั่ง แยมฝรั่ง เป็นต้น(นิรนาม, 2552) ปัจจุบันพื้นที่ที่มีการปลูกกันมากได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี และบริเวณจังหวัดใกล้เคียงกับกรุงเทพมหานคร และเริ่มขยายแหล่งปลูกไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศุภลักษณ์ และจุไรรัตน์, 2536) ส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ ปัจจุบันมีการส่งเป็นสินค้าออก แต่ยังมีปริมาณน้อย เนื่องจากผลผลิตส่วนใหญ่จะตรวจพบเพลี้ยแป้งติดไปกับผล ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงอยู่ในอันดับ Homoptera วงศ์ Pseudococcidae บุปผา และชลิดา(2543) รายงานว่าพบเพลี้ยแป้งชนิด *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ *Ferrisia virgata* (Cockererell) บริเวณใบ กิ่ง และผลของฝรั่ง โดยจะดูดกินน้ำเลี้ยงตามใบอ่อน กิ่งอ่อน และช่อดอกทำให้แห้งเฉาหรือใบผิดรูปร่างและผลผลิตลดลง และเนื่องจากยังไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสมให้เกษตรกร ทำให้เกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างในผลผลิตได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการวิจัยหาสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในฝรั่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในฝรั่งสำหรับเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกร บริษัทผู้ส่งออก นักส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงฝรั่ง ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
2. สารกำจัดแมลง clothianidin 16% SG (Dantosu), imidacloprid 70% WG (Provado), white oil 67% EC (Vite oil), petroleum spray oil (SK Enspray 99), spiromesifen 24% SC (Oberon 240 SC) และ buprofezin 40% SC (Napam) อัตรา 20, 15, 150, 150, 10 และ 40 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

1. พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น white oil (Vite oil 67%EC) อัตรา 150 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น petroleum spray oil (SK Enspray 99) อัตรา 150 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น spiromesifen 24% SC (Oberon 240 SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น buprofezin 40% SC (Napam) อัตรา อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

7. ไม่พ่นสาร

สำรวจสวนฝรั่งของเกษตรกร ใช้ต้นฝรั่ง 1 ต้น/ซ้ำ สุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลฝรั่ง จำนวน 10 ผล/ซ้ำ เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมากกว่า 2 ตัว/ผล ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน ทำการทดลองซ้ำเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้ง รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนเพลี้ยแป้งหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range tests(DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อผลและต้นฝรั่ง (Phytotoxicity)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม 2554 ถึงเดือนสิงหาคม 2556 ที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงฝรั่งของเกษตรกร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรีมาจำแนกชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell), เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) พบการระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการรวบรวมเพลี้ยแป้งลายมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณบนผลฟักทอง เพื่อทำการระบาดเทียม แต่ปริมาณของแมลงหลังจากปล่อยแล้ว การระบาดยังไม่สม่ำเสมอ และปริมาณแมลงไม่เพียงพอสำหรับทำการทดลอง จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนายวาทิน จันทร์สง่า เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญการ นางประไม จำปาเงิน นางสาววีณา ทิพย์สุขุม นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นายคะนอง ทองเทพ นายทศพร จันทร์สง่า เจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2552. http://www.doae.go.th/library/html/putsetakit/farang.pdf

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ.เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 70 หน้า.

ศุภลักษณ์ กลับน่วม และจุไรรัตน์ แสงสวัสดิ์. 2536. การปลูกฝรั่ง. คำแนะนำที่ 73 กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสกรณ์.

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบเพลี้ยไฟหนอนผีเสื้อในดาวเรือง

อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย
อัจฉรา หวังอาษา สิริกัญญา ขุนวิเศษ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อในดาวเรืองที่แปลงดาวเรืองของเกษตรกร ที่ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธุ์ –เมษายน 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้คือ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambda- cyhalothrin 2.5 % EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธที่ 2 พ่นสาร lufenulon อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 7 พ่น แบคทีเรีย Bactospeine WP อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร ทำการตรวจนับหนอนผีเสื้อในดาวเรือง ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 7 วัน พื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x3 เมตร จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนผีเสื้อน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนผีเสื้อในดาวเรืองได้ดีไม่แตกต่างกัน และทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่เป็นพิษกับดาวเรือง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-15-55

คำนำ

ดาวเรือง เป็นไม้ดอกที่คนไทยรู้จักกันดีชนิดหนึ่งเนื่องจากปลูกง่าย โตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม มีสีสันสดใสสะดุดตา ดอกมีลักษณะกลมสวยงาม กลีบดอกจัดเรียงเป็นระเบียบ กลีบดอกยึดแน่นกับฐานดอก ไม่หลุดง่าย อายุการใช้งานนานประมาณ 7-10 วัน นอกจากนี้ ดาวเรืองยังเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 60-70 วัน ก็สามารถตัดจำหน่ายได้ รวมทั้งดาวเรืองยังเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีทุกสภาพพื้นที่และทุกฤดูกาลของประเทศ และเป็นไม้ดอกสามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกสูงในปัจจุบันการปลูกดาวเรืองนอกจากจะปลูกเพื่อตัดดอกขายแล้ว สามารถปลูกลงกระถางหรือถุงพลาสติกเพื่อใช้ประดับตามอาคารบ้านเรือนและสถาน ที่ต่าง ๆ รวมทั้งมีการปลูกเพื่อเก็บเมล็ดส่งโรงงานอาหารสัตว์อีกด้วย ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตคือการระบาดของแมลงศัตรูพืช ซึ่งแมลงศัตรูที่สำคัญของดาวเรืองได้แก่ เพลี้ยไฟ ,หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม ,หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยอ่อน และ หนอนแมลงวันชอนใบ จะก่อให้เกิดความเสียหาย และทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดี ปลอดภัย ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูดาวเรือง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงดาวเรือง
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าแมลง (lambda- cyhalothrin 2.5 % EC lufenulon deltamethrin 3% EC indoxacarb 15% SC emamectin benzoate 1.92 % EC
- แบคทีเรีย Bactospeine WP
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช
- ปุ๋ยเคมี

วิธีการ

วิธีดำเนินการวางแผนการทดลอง แบบRCBD มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambda- cyhalothrin 2.5 % EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenulon อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นเชื้อแบคทีเรีย Bactospeine WP อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลง (อัตราแนะนำที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่) โดยใช้เครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่นตามกรรรมวิธี เมื่อดาวเรืองออกดอก และมีหนอนกระทู้ผักหรือหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 1 ตัว/ต้น โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง หรือตามความเหมาะสม ทำการตรวจนับหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เข้าทำลายจากดอกตูมและดอกระยะส่งตลาด โดยสุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อย ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารกำจัดแมลงภายใน 1 วัน

และหลังพ่นสารไม่น้อยกว่า 5 ครั้งตัดดอกดาวเรืองระยะส่งตลาด ทุกๆ แปลงย่อยเพื่อนำมาคัดดอกดี-ดอกเสีย บันทึกจำนวนชนิดและจำนวนไข่-หนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย จำนวนดอกดีและดอกเสียที่ถูกหนอนทำลายจากดอกระยะส่งตลาดทั้งหมดที่ตัดได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง ผลกระทบต่อต่อพืช ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติที่พบ ต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

เวลาและสถานที่

เวลา เดือน กุมภาพันธุ์ –เมษายน 2556

สถานที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลการทดลอง

การพ่นสารทดลองทดลอง (ตารางที่ 1)

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 พบจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ย 24.33-31.67 ตัวต่อ 20 ดอก ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟ หลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 เป็นการพ่นสารห่างจากครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ย 1.33- 7.00 ตัวต่อ 20 ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ย 30.67 ตัวต่อ 20 ดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb 15% SCอัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร lambda- cyhalothrin 2.5 % EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสาร lufenulon อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดมีจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ย 1.33, 1.33, 1.67 , 2.67 และ 2.67 ตัวต่อ 20 ดอก ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรีย Bactospeine WP อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ย 5.33 ตัวต่อ 20 ดอก ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ย 7.00 ตัวต่อ 20 ดอก

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 เป็นการพ่นสารห่างจากครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ยเฉลี่ย 1.00-3.00 ตัวต่อ 10 ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ย 38.00 ตัวต่อ 20 ดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร lambda- cyhalothrin 2.5 % EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร lufenulon อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสาร indoxacarb 15% SCอัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SCอัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรีย Bactospeine WP อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อซึ่ง มีจำนวนหนอนผีเสื้อเฉลี่ย 3.00,2.00, 2.00, 1.67 , 1.00, 1.00 และ 3.00 ตัวต่อ 20 ดอก ตามลำดับ

จากการศึกษาของ ศรีสุดา โท้ทอง 2536 ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพสารในการควบคุมเพลี้ยไฟและหนอนเจาะดอกในดาวเรืองโดยใช้สารเคมีและวิธีทางชีวภาพ พบว่า formetanate อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ รองลงมาได้แก่ carbosulfan อัตรา 50 มล./น้ำ

20 ลิตร ,fipronil อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร , abamectin อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ parzon อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อในดาวเรือง ที่แปลงดาวเรืองของเกษตรกร ที่ อ. ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้กรรมวิธีพ่นสาร ระหว่างเดือน กุมภาพันธุ์ –เมษายน 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้คือ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambda- cyhalothrin 2.5 % EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธที่ 2 พ่นสาร lufenulon อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีที่ 7 พ่น แบคทีเรีย Bactospeine WP อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร ทำการตรวจนับหนอนผีเสื้อในดาวเรือง ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 7 วัน พื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x3 เมตร จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนผีเสื้อน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนผีเสื้อในดาวเรืองได้ดีไม่แตกต่างกัน และทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ไม่เป็นพิษกับดาวเรือง

เอกสารอ้างอิง

ศรีสุดา โท้ทอง 2536 การควบคุมเพลี้ยไฟและหนอนเจาะดอกดาวเรืองโดยใช้สารเคมีและวิธีทางชีวภา ใน รายงานผลการวิจัยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. น.537

ภาคผนวก

ตาราง แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดาวเรือง ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร	ก่อน พ่นสาร	หลังพ่น สารครั้งที่ 1	หลังพ่น สารครั้งที่ 2
lambda- cyhalothrin 2.5 % EC	40	25.00	2.67 a	3.00 a
lufenulon	20	31.67	2.67 a	2.00 a
deltamethrin	20	26.67	7.00b	2.00 a
indoxacarb 15% SC	15	24.33	1.33 a	1.67 a
emamectin benzoate 1.92 %EC	15	27.00	1.33 a	1.00 a
spinosad 12% SC	20	25.67	1.67 a	1.00 a
แบคทีเรีย Bactospeine WP	60	27.67	5.33 ab	3.00 a
ไม่พ่นสารทดลอง	-	27.67	30.67 c	38.00 b
CV		**15.9**	**22.7**	**31.5**
RE.				**42.3**

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย ในมะละกอ
Efficacy of Some Insecticides for Controlling Mealybug, and Oriental scale on Papaya

พวงผกา อ่างมณี[1/] สุเทพ สหายา[2/]
ชมัยพร บัวมาศ[2/] สุภางคนา ถิรวุธ[2/] สุชาดา สุพรศิลป์[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยในมะละกอ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแนะนำการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยในมะละกอ ทำการทดลองที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 – พฤษภาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), dinotefuran 10% WP (Starkle), clothianidin 16% SG (Dantosu), acetamiprid 20% SP (Molan), pymetrozine 50% WG (Plenum) อัตรา 4, 4 , 20 ,15, 10 และ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยใช้มะละกอ 1 ต้นต่อซ้ำ สุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลมะละกอ จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ โดยสุ่มให้กระจายทั่วทั้งต้น เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมากกว่า 2 ตัวต่อผล ตรวจนับเพลี้ยแป้งทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน ทำการทดลองซ้ำเมื่อพบเพลี้ยแป้งระบาด ในปี 2556 ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่พบมาจำแนกชนิด พบเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และ *Paracoccus* sp. แต่การระบาดของเพลี้ยแป้งในสวนมะละกอพบเพียงเล็กน้อยและไม่สม่ำเสมอ จึงเก็บรวบรวมเพลี้ยแป้งมาเลี้ยงขยายบนต้นสบู่ดำ เพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากปล่อยแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ และยังพบอาการของโรคใบด่างจุดวงแหวนในแปลง จึงต้องหาแปลงทดลองใหม่

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-21-56

คำนำ

มะละกอ (Papaya) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Carica papaya* L. เป็นไม้ผลที่คนทั่วไปนิยมรับประทาน ผลดิบนำมาปรุงอาหาร ผลสุกรับประทานสด น้ำมีรสชาติหวานหอมมีวิตามินเอและแคลเซียมสูง เป็นไม้ผลที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ปลูกมากในเขตจังหวัดราชบุรี นครปฐม นครราชสีมา ประจวบคีรีขันธ์ สมุทรสงคราม และชุมพร นอกจากจะบริโภคภายในประเทศแล้วยังสามารถส่งไปจำหน่ายตลาดต่างประเทศ ในปี 2539 ส่งออกปริมาณ 5 ตัน คิดเป็นมูลค่า 0.2 ล้านบาท มะละกอแปรรูป 2,450 ตัน มูลค่า 51.8 ล้านบาท ปี 2540 มีปริมาณการใช้ภายในประเทศ 309,501 ตัน ปริมาณและมูลค่าการส่งออก 1,177 ตัน มูลค่า 30 ล้านบาท ปี 2541 มีปริมาณการใช้ภายในประเทศ 363,905 ตัน ปริมาณและมูลค่าการส่งออก 2,095 ตัน มูลค่า 63.77 ล้านบาท (นิรนาม, 2552) ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ การส่งเป็นสินค้าออกมีปริมาณน้อย เนื่องจากผลผลิตส่วนใหญ่จะตรวจพบเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยติดไปกับผล ซึ่งเพลี้ยแป้งและ เพลี้ยหอยเป็นแมลงอยู่ในอันดับ Homoptera บุปผา และชลิดา(2543) รายงานว่าพบเพลี้ยหอย ชนิด *Aonidiella orientalis* (Newstead) บริเวณผลและลำต้นมะละกอ และเนื่องจากยังไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสมให้เกษตรกร ทำให้เกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างในผลผลิตได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการวิจัยหาสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยในมะละกอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยในมะละกอ สำหรับเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกร บริษัทผู้ส่งออก นักส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. ตัวเต็มวัยตัวเมียมีขนาดลำตัวยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร สีเหลืองอ่อน ลักษณะอ้วนสั้นมีผงสีขาวปกคลุมลำตัว วางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 100-200 ฟองบนผล กิ่งและใบ ตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้ 600-800 ฟอง ในเวลา 14 วัน ไข่จะฟักอยู่ในถุงใต้ท้องตัวเมียประมาณ 6 - 10 วัน จึงจะออกเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ มีสีเหลืองและไม่มีผงสีขาวจะคลานออกจากกลุ่มไข่หาที่เหมาะสมที่จะกินอยู่ ตัวเมียจะมีการลอกคราบจำนวน 3 ครั้ง ด้วยกันและไม่มีปีก ส่วนตัวผู้จะลอกคราบ 4 ครั้ง มีปีกและมีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ตัวเมียจะวางไข่ภายหลังจากการลอกคราบครั้งที่ 3 ภายในเวลา 1 ปี เพลี้ยแป้งสามารถขยายพันธุ์ได้ 2 - 3 รุ่น ในระยะที่ไม่มีพืชอาหารหลัก เพลี้ยแป้งจะอาศัยอยู่ใต้ดินตามรากพืช เช่น รากหญ้าแห้วหมู โดยมีมดซึ่งอาศัยกินสิ่งขับถ่ายของเพลี้ยแป้งเป็นพาหะนำไป ศัตรูธรรมชาติได้แก่ แตนเบียนเพลี้ยแป้ง Unidentified sp. ด้วงเต่าปีกลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* ด้วงเต่าโรโดเลีย *Rodolia* sp. ด้วงเต่าสคิมนัส *Scymnus* sp. ด้วงเต่าฮอร์โมเนีย *Harmonia octomaculata* ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis* sp. แมลงช้างปีกใส *Chrysopa* sp. แมลงช้างปีกใสแปดจุด *Ankylopteryx octopunctata* แมลงช้างปีกสีน้ำตาล *Hemerobius* sp. ต่อหลวง ต่อรัง Vespidae (นิรนาม, 2556)

ในปี 2549 สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2550) รายงานว่ามีการส่งออกมะละกอดิบไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป 410,679 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 9,567,832 บาท แต่เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสะระแหน่ที่เหมาะสม ทำให้เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาการคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย ในมะละกอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแนะนำการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ย

หอยในมะละกอที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด คุ้มค่าต่อการลงทุน ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้มีความยั่งยืนในการผลิตพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก สำหรับเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกร บริษัทผู้ส่งออก นักส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงมะละกอ ที่ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี จำนวน 1 แปลงทดลอง
2. สารกำจัดแมลง thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), dinotefuran 10% WP (Starkle), clothianidin 16% SG (Dantosu), acetamiprid 20% SP (Molan) , pymetrozine 50% WG (Plenum)
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. พ่น imidacloprid 70% WG (Provado) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
3. พ่น dinotefuran 10% WP (Starkle) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
4. พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu) อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
5. พ่น acetamiprid 20% SP (Molan) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. พ่น pymetrozine 50% WG (Plenum) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
7. พ่นน้ำเปล่า

สำรวจสวนมะละกอของเกษตรกร ใช้ต้นมะละกอ 1 ต้น/ซ้ำ สุ่มนับเพลี้ยแป้งบนผลมะละกอ จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งมากกว่า 2 ตัวต่อผล ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน ทำการทดลองซ้ำเมื่อพบเพลี้ยแป้งและระบาดรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนหนอนก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนหนอนก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนหนอนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range tests(DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นและใบสะระแหน่ (Phytotoxicity)

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 – พฤษภาคม 2556 ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่พบมาจำแนกชนิด พบเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และ *Paracoccus* sp. แต่การระบาดของเพลี้ยแป้งในสวนมะละกอพบเพียงเล็กน้อยและไม่สม่ำเสมอ จึงเก็บรวบรวมเพลี้ยแป้งมาเลี้ยงขยายบนต้นสบู่ดำ เพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากปล่อยแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ และยังพบอาการของโรคใบด่างจุดวงแหวนในแปลง จึงต้องหาแปลงทดลองใหม่

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2552. http://www.doae.go.th/plant/papaya/papaya.htm

นิรนาม. 2556. http://www.nongkok.no-ip.org/learn2/wwwroot/internetoffline/off.../dupes.htm

บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 70 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคพืช

Efficacy of Some Fungicides for Control *Curvularia eragrostidis*

สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ พรพิมล อธิปัญญาคม ชนินทร ดวงสอาด
อภิรัชต์ สมฤทธิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ทั้งในห้องปฏิบัติการ เรือนปลูกพืชทดลอง และแปลงกล้าในพื้นที่ปลูก พบว่า สาร 6 ชนิด คือ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน โดยพ่นสารเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค และพ่นทุก 7 วัน ซึ่งสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด ส่วนสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นพิษต่อกล้าปาล์มน้ำมัน ทำให้กล้าปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตไม่ปกติแคระแกรน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-04-54

คำนำ

รา *Curvularia eragostidis* เป็นสาเหตุโรคทำความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ โรคใบไหม้ของปาล์ม เป็นโรคที่สำคัญในแปลงเพาะกล้าโดยทั่วไป ในประเทศมาเลเซีย พบโรคนี้ตั้งแต่ปี 1952 และในปี 1959 พบระบาดทั่วประเทศ นอกจากนี้มีรายงานพบในประเทศอินโดนีเซีย และประเทศไทย (ปราณี และคณะ 2529 ; ศรีสุรางค์ และปรีชา, 2532 ; Hartley, 1984) เมื่อเกิดการระบาดจะทำความเสียหายอย่างมากในแปลงเพาะ โดยเฉพาะในpre nursery ต้นกล้าที่อายุน้อยจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลาย ถ้าโรคระบาดรุนแรงมีผลทำให้ต้นกล้าตายได้ แต่ถ้าการระบาดไม่รุนแรงจะทำให้ต้นกล้าชะงักการเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่ไม่สมบูรณ์ โรคดอกสนิมหรือจุดสนิม เป็นโรคที่ทำความเสียหายแก่กล้วยไม้ ทำให้มูลค่าการผลิต และส่งออกลดลงเป็นมากกับกล้วยไม้สกุลหวายโดยเฉพาะหวายมาดาม หวายขาว หวายชมพูและหวายซีซาร์ ถ้าโรคระบาดรุนแรงจะติดต่อกันรวดเร็วทั่วทั้งรังกล้วยไม้และบริเวณใกล้เคียง (ทัศนาพร, 2548)โรคใบจุดของมันสำปะหลัง เป็นปัญหาที่สำคัญของการผลิตมันสำปะหลังในแถบตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศบราซิล (Michereff *et al*., 1994) และสาเหตุโรคใบจุดของมะพร้าว (Mahindapala, 2009) โรคใบไหม้ของ Turfgrass (Smiley, 1992)

เนื่องจากรา *C. eragostidis* เป็นสาเหตุโรคพืชทำความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด จึงควรหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคโดยใช้สารเคมีเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้ผลดี เห็นผลเร็ว และปัจจุบันได้มีการพัฒนาและผลิตสารป้องกันกำจัดโรคพืชใหม่หลายชนิด บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีพิษตกค้างต่ำ ดังนั้นจึงทำการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. eragostidis* สาเหตุโรคพืช เพื่อให้ได้ทราบชนิดและอัตราการใช้สารที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้เกษตรกรในการป้องกันกำจัดโรคต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของปาล์มน้ำมัน
2. อาหารเลี้ยงเชื้อรา ได้แก่ Potato Dextrose Agar (PDA) และ V-8 juice agar
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ cork boror เข็มเขี่ย มีดโกน มีดผ่าตัด แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ อุปกรณ์นับจำนวนสปอร์ (haemacytometer) ไปเปต และ เครื่องเขย่า
4. กล้องจุลทรรศน์
5. อุปกรณ์ปลูกพืช เช่น ดิน ถุงดำสำหรับปลูกพืช และถังพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช
6. ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน พันธุ์สุราษฎร์ 2
7. สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ azoxystrobin 25% W/V SC captan 50% WP carbendazim 50% WP copper oxychloride 85% WP difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC imazalil 50 % W/V EC iprodione 50% WP mancozeb 80% WP propiconazole 25% W/V EC pyraclostrobin 25% W/V EC thiram 80% WG และ azoxystrobin + difenoconazole 20 + 12.5% W/V SC

วิธีการ

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 เตรียมเชื้อ *C. eragrostidis* สาเหตุโรคพืช

โดยเลี้ยงเชื้อรา *C. eragrostidis* บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นใช้ cork boror ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดวุ้นอาหารบริเวณส่วนปลายเส้นใยของเชื้อรา เพื่อนำไปทดสอบ

1.2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยวิธี poisone food technique

- ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช 13 ชนิด การทดลอง มี 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สาร azoxystrobin 25% W/V SC ความเข้มข้น 1,000 ppm.
กรรมวิธีที่ 2 สาร captan 50% WP ความเข้มข้น 2,500 ppm.
กรรมวิธีที่ 3 สาร carbendazim 50% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm.
กรรมวิธีที่ 4 สาร copper oxychloride 85%WP ความเข้มข้น 1,500 ppm.
กรรมวิธีที่ 5 สาร difenoconazole 25% W/V EC ความเข้มข้น 1,000 ppm.
กรรมวิธีที่ 6 สาร flusilazole 40% W/V EC ความเข้มข้น 1,000 ppm.
กรรมวิธีที่ 7 สาร hexaconazole 5% W/V SC ความเข้มข้น 1,000 ppm.
กรรมวิธีที่ 8 สาร imazalil 50 % W/V EC ความเข้มข้น 2,000 ppm.
กรรมวิธีที่ 9 สาร iprodione 50% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm.
กรรมวิธีที่ 10 สาร mancozeb 80% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm.
กรรมวิธีที่ 11 สาร propiconazole 25% W/V EC ความเข้มข้น 1,000 ppm.
กรรมวิธีที่ 12 สาร pyraclostrobin 25% W/V EC ความเข้มข้น 750 ppm.
กรรมวิธีที่ 13 สาร thiram 80% WG ความเข้มข้น 1,500 ppm.
กรรมวิธีที่ 14 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

โดยนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิด เจือจางในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ แล้วนำไปผสมกับอาหาร PDA ที่หลอมเหลว ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ให้ได้ความเข้มข้นของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามอัตราที่แนะนำในฉลาก เขย่าให้อาหารและสารทดสอบผสมเข้ากันทั่วถึง แล้วเทลงในจานแก้วเลี้ยงเชื้อ เมื่อผิวหน้าอาหารแห้ง จึงวางชิ้นวุ้นที่มีเชื้อ *C. eragrostidis* ที่เตรียมจากข้อ 1.1 ตรงกลางจานเลี้ยงเชื้อ วางจานเลี้ยงเชื้อทดสอบไว้ในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

- บันทึกผล โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเมื่อโคโลนีของเชื้อราในจานควบคุมที่ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชเจริญเต็มจาน (9วัน) และบันทึกความผิดปกติของเส้นใยเชื้อรา แล้วนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา

- คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* จำนวน 10 ชนิด นำไปทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ที่เกิดจากเชื้อ *C. eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง

2.1 เตรียมพืชทดสอบ

ปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน อายุประมาณ 6 เดือน ในถุงดำสำหรับปลูกพืช ถุงละ 1 ต้น ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง รดน้ำตามปกติ

2.2 เตรียมเชื้อรา *C. eragrostidis*

เตรียม conidial suspension ของเชื้อโดย นำเชื้อรา *C. eragrostidis* มาเลี้ยงบนอาหาร V-8 juice agar ในจานเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน จากนั้น ล้างสปอร์บนผิวหน้าอาหารด้วยน้ำที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว นำมารวมกันในฟาล์ค นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าความเร็ว 100 ครั้งต่อนาที นาน 20 นาที เพื่อให้ conidia กระจายออกจากกันโดยสม่ำเสมอ แล้วตรวจนับ conidia ด้วย haemacytometer เพื่อให้ได้ปริมาณเชื้อ 10^5 โคนิเดียต่อมิลลิลิตร

2.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อ *C. eragrostidis*

- วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น 11 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร flusilazole 40% W/V EC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร hexaconazole 5% W/V SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imazalil 50 % W/V EC อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 11 พ่นน้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

- ปลูกเชื้อสาเหตุโรค โดยพ่น conidial suspension ของเชื้อที่เตรียมไว้ตามข้อ 2.2 บนพืชทดสอบที่มีอายุประมาณ 6 เดือน ที่เตรียมจากข้อ 2.1 จนกระทั่งพืชเริ่มแสดงอาการโรค จึงพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

- พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด พ่นสารครั้งแรกเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค พ่นสารจำนวน 5 ครั้ง ทุก 7 วัน

- ประเมินความรุนแรงของโรค และบันทึกข้อมูล ก่อนพ่นสารครั้งแรกและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน โดยแบ่งระดับความรุนแรงของโรคเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ใบไม่ปรากฏอาการโรค
ระดับที่ 2 ใบปรากฏอาการโรค 1-10% ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 3 ใบปรากฏอาการโรค 11-25% ของพื้นที่ใบ
ระดับที่4 ใบปรากฏอาการโรค 26-50% ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 5 ใบปรากฏอาการโรค 51-75% ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 6 ใบปรากฏอาการโรค 76-100% ของพื้นที่ใบ

3. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia eragrostidis* ในแปลงกล้าในแหล่งปลูก

โดยทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีจากผลการทดสอบในเรือนปลูกพืชทดลอง จำนวน 5 ชนิด และสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่เกษตรกรใช้ในพื้นที่ที่ทำการทดลอง จำนวน 1 ชนิด คือ สาร azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทดสอบ จำนวน 2 แปลง คือ แปลงกล้าปาล์มน้ำมันของศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี อ. กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี และแปลงกล้าปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อ. ดอนสัก จ. สุราษฎร์ธานี ระหว่าง เดือน พฤษภาคม – สิงหาคม 2556

3.1 เตรียมแปลงทดสอบ

ใช้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ 2 อายุประมาณ 6 เดือน ซึ่งปลูกในถุงดำสำหรับปลูกพืช ขนาดแปลงย่อย 1 x 8 ตารางเมตร วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น มี 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นน้ำเปล่า

- พ่นสารครั้งแรกเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค พ่นสารจำนวน 5 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน
- ประเมินความรุนแรงของโรค จำนวน 5 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ประเมินก่อนพ่นสารครั้งแรก และประเมินครั้งต่อไปห่างกันทุกๆ 14 วัน แบ่งระดับความรุนแรงของโรคเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ใบไม่ปรากฏอาการโรค
ระดับที่ 2 ใบปรากฏอาการโรค 1-10% ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 3 ใบปรากฏอาการโรค 11-25% ของพื้นที่ใบ
ระดับที่4 ใบปรากฏอาการโรค 26-50% ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 5 ใบปรากฏอาการโรค 51-75% ของพื้นที่ใบ
ระดับที่ 6 ใบปรากฏอาการโรค 76-100% ของพื้นที่ใบ

- บันทึกความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรง
- บันทึกผลกระทบของสารทดลองต่อพืช

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2556
สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี อ. กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี
และแปลงเกษตรกร อ. ดอนสัก จ. สุราษฎร์ธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

พบว่า สารทดสอบทั้ง 13 ชนิด ที่ความเข้มข้นตามอัตราที่แนะนำในฉลาก มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยที่สาร difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC imazalil 50 % W/V EC propiconazole 25% W/V EC และ pyraclostrobin 25% W/V EC ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่สุด คือ ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 100% รองลงมาได้แก่ mancozeb 80% WP thiram 80% WG captan 50% WP iprodione 50% WP copper oxychloride 85% WP azoxystrobin 25% W/V SC และ carbendazim 50% WP ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ 91.11 86.67 79.89 78.22 63.11 49.33 และ 34.89 % ตามลำดับ ในขณะที่น้ำนึ่งฆ่าเชื้อไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ และเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่า ไม่พบความผิดปกติของเส้นใยเชื้อราบนอาหารทดสอบที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ยกเว้น สาร carbendazim 50% WP และ iprodione 50% WP พบว่าปลายเส้นใยของเชื้อราชูข้นเหนือผิวหน้าอาหาร (ตารางที่ 1)

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* จำนวน 10 ชนิด คือ สาร captan 50% WP difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC imazalil 50 % W/V EC iprodione 50% WP mancozeb 80% WP propiconazole 25% W/V EC pyraclostrobin 25% W/V EC และ thiram 80% WG นำไปทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในเรือนปลูกพืชทดลอง

ตารางที่ 1 ผลของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* เมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธี	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย	ความผิดปกติของเส้นใย
1. azoxystrobin 25% W/V SC	49.33	ไม่เห็นความผิดปกติ
2. captan 50% WP	79.89	ไม่เห็นความผิดปกติ
3. carbendazim 50% WP	34.89	ปลายเส้นใยชูขึ้นเหนือผิวหน้าอาหาร
4. copper oxychloride 85%WP	63.11	ไม่เห็นความผิดปกติ
5. difenoconazole 25% W/V EC	100.00	เส้นใยไม่เจริญ
6. flusilazole 40% W/V EC	100.00	เส้นใยไม่เจริญ
7. hexaconazole 5% W/V SC	100.00	เส้นใยไม่เจริญ
8. imazalil 50 % W/V EC	100.00	เส้นใยไม่เจริญ
9. iprodione 50% WP	78.22	ปลายเส้นใยชูขึ้นเหนือผิวหน้าอาหาร
10. mancozeb 80% WP	91.11	ไม่เห็นความผิดปกติ
11. propiconazole 25% W/V EC	100.00	เส้นใยไม่เจริญ
12. pyraclostrobin 25% W/V EC	100.00	เส้นใยไม่เจริญ
13. thiram 80% WG	86.67	ไม่เห็นความผิดปกติ
14. น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)	0	ไม่เห็นความผิดปกติ

2. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในเรือนปลูกพืชทดลอง ครั้งที่ 1

การประเมินโรคก่อนพ่นสารทดสอบครั้งแรก พบว่า ทุกกรรมวิธีพืชเกิดโรคมีความรุนแรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีระดับความรุนแรงของโรคระหว่าง 1.88-2.44

การประเมินโรคหลังจากพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันดีที่สุด คือ พืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรง 2.44 และ 2.50 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 2.75 2.75 และ 2.81 ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15

มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร flusilazole 40% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร imazalil 50 % W/V EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ hexaconazole 5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรง 3.00 3.13 4.00 และ 4.13 ตามลำดับ ในขณะที่ iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีระดับความรุนแรงของการเกิดโรค 4.50 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า ซึ่งมีความรุนแรงของการเกิดโรค 4.63 (ตารางที่ 2)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในเรือนปลูกพืชทดลอง ครั้งที่ 2

การประเมินโรคก่อนพ่นสารทดสอบครั้งแรก พบว่า ทุกกรรมวิธีพืชเกิดโรคมีความรุนแรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีระดับความรุนแรงของโรคระหว่าง 1.81-2.25

การประเมินโรคหลังจากพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันดีที่สุด คือ พืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรง 2.44 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 2.69 และ 2.75 รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ flusilazole 40% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรง 3.00 3.25 3.50 และ 3.75 ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสาร imazalil 50 % W/V EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร hexaconazole 5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พืชมีระดับความรุนแรงของการเกิดโรค 4.31 4.38 และ 4.38 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า ซึ่งพืชมีระดับความรุนแรงของการเกิดโรค 4.50 (ตารางที่ 3)

จากผลจากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง ได้คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรค จำนวน 5 ชนิด คือ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร นำไปทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในแปลงกล้าในพื้นที่ปลูก

ตารางที่ 2 ความรุนแรงของการเกิดโรค จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ที่เกิดจากเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง ทดสอบครั้ง ที่ 1

กรรมวิธี	ระดับความรุนแรงของการเกิดโรค[1/]	
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน
1. captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร	2.13	2.81ab [2/]
2. difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.31	2.44a
3. flusilazole 40% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	1.88	3.13b
4. hexaconazole 5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.13	4.13cd
5. imazalil 50 % W/V EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.38	4.00c
6. iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.06	4.50de
7. mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.19	2.50a
8. propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.00	2.75ab
9. pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.31	3.00b
10. thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.44	2.75ab
11. น้ำเปล่า	2.13	4.63e
CV.(%)	34.42	18.16

[1/]= ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ความรุนแรงของการเกิดโรค จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ที่เกิดจากเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* ในเรือนปลูกพืชทดลอง ทดสอบครั้ง ที่ 2

กรรมวิธี	ระดับความรุนแรงของการเกิดโรค[1/]	
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน
1. captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร	1.94	3.25cd [2/]
2. difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.25	3.00bc
3. flusilazole 40% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	1.88	3.75e
4. hexaconazole 5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.00	4.38f
5. imazalil 50 % W/V EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.25	4.31f
6. iprodione 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.06	4.38f
7. mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.13	2.69ab
8. propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	1.81	2.75ab
9. pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.25	3.50de
10. thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.06	2.44a
11. น้ำเปล่า	1.94	4.50f
CV.(%)	36.50	16.12

[1/]= ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3. ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia eragrostidis* ในแปลงกล้าในแหล่งปลูก

แปลงทดลองที่ 1 ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี อ. กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี ซึ่งสภาพแปลงมีความชื้นสูง

การประเมินครั้งที่ 1 (ก่อนพ่นสารทดสอบครั้งแรก) ทุกกรรมวิธีพืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีระดับความรุนแรงของโรคระหว่าง 2.56-2.94

การประเมินครั้งที่ 2 (หลังจากพ่นสารทดสอบครั้งที่ 2 เป็นเวลา 7 วัน) ทุกกรรมวิธีพืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีระดับความรุนแรงของโรคระหว่าง 2.69-3.13

การประเมินครั้งที่ 3 (หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 เป็นเวลา 7 วัน) พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบ พืชมีระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 3.63 โดยกรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีระดับการเกิดโรคต่ำที่สุด คือ 2.75 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 2.88 2.94 และ 3.06 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

และ captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 3.13 และ 3.13

การประเมินครั้งที่ 4 (หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 เป็นเวลา 14) ผลการทดลองเหมือนการประเมินครั้งที่ 3

การประเมินครั้งที่ 5 (หลังพ่นสารครั้งสุดท้ายเป็นเวลา 28 วัน) ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบพืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรงต่ำกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 3.63 ยกเว้น กรรมวิธีพ่นสาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร มีระดับความรุนแรงของการเกิดโรค 3.31 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยกรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรมีระดับการเกิดโรคต่ำที่สุด คือ 2.81 2.88 และ2.94 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 3.06 และ 3.13 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

แปลงทดลองที่ 2 แปลงกล้าปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อ. ดอนสัก จ. สุราษฎร์ธานี

จากการประเมินครั้งที่ 1 (ก่อนพ่นสารทดสอบครั้งแรก) ทุกกรรมวิธีพืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีระดับความรุนแรงของโรคระหว่าง 2.50-2.88

ประเมินครั้งที่ 2 (หลังจากพ่นสารทดสอบครั้งที่ 2 เป็นเวลา 7 วัน) ทุกกรรมวิธีพืชเกิดโรคมีความรุนแรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีระดับความรุนแรงของโรคระหว่าง 2.50-2.88

ประเมินครั้งที่ 3 (หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 เป็นเวลา 7 วัน) พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบ มีระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 3.44 โดยที่ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบ มีระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ กรรมวิธีพ่นสาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรและ azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีระดับความรุนแรงของโรค 2.69 2.88 2.56 2.63 2.81 และ 2.69 ตามลำดับ

การประเมินครั้งที่ 4 (หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 เป็นเวลา 14) ผลการทดลองเหมือนการประเมินครั้งที่ 3

การประเมินครั้งที่ 5 (หลังพ่นสารครั้งสุดท้ายเป็นเวลา 28 วัน) ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบพืชเกิดโรคมีระดับความรุนแรงต่ำกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีระดับความรุนแรงของโรค 3.50 โดยที่ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบ มีระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ กรรมวิธีพ่นสาร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรและ azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5%

W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีระดับความรุนแรงของโรค 2.75 2.88 2.69 2.63 2.88 และ 2.69 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในแปลงกล้า ทั้ง 2 แปลงทดลอง พบว่าสารทดสอบทั้ง 6 ชนิด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน เมื่อพ่นทุก 7 วัน ในแปลงทดลอง ที่1 ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี อ. กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี สภาพแปลงมีความชื้นสูง อาจทำให้การพัฒนาการเกิดโรคได้รุนแรงกว่า จึงเห็นถึงความแตกต่างของการเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธี โดยกรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีระดับการเกิดโรคต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แต่มีระดับการเกิดโรคต่ำกว่าแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนในแปลงทดลองที่ 2 แปลงกล้าปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อ. ดอนสัก จ. สุราษฎร์ธานี สภาพแปลงมีความชื้นต่ำกว่า อาจทำให้การพัฒนาการเกิดโรคได้ไม่รุนแรงเท่าแปลงทดลอง ที่1 ผลการทดลองจึงพบว่า การใช้สารทั้ง 6 ชนิด พืชมีระดับความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ทั้งสองแปลงทดลองพบว่า การพ่นสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีผลทำให้กล้าปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตไม่ปกติ เกิดอาการแคระแกรน

ตารางที่ 4 ความรุนแรงของการเกิดโรค จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ที่เกิดจากเชื้อรา *Curvularia. eragrostidis* ในแปลงกล้า แปลงที่ 1 อ. กาญจนดิษฐ์ จ. สุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ความรุนแรงของการเกิดโรค[1/]				
	ประเมิน 1 (ก่อนพ่นครั้งที่ 1)	ประเมิน 2 (7 วัน หลังพ่นครั้งที่ 2)	ประเมิน 3 (7 วัน หลังพ่นครั้งที่ 4)	ประเมิน 4 (14 วันหลังพ่นครั้งที่ 5)	ประเมิน 5 (28 วันหลังพ่นครั้งที่ 5)
1.captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร	2.94	2.94	3.13b[2/]	3.13b	3.31bc
2. difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.69	3.13	3.13b	3.13b	3.13ab
3. mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.56	2.69	2.75a	2.75a	2.81a
4. propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.69	2.81	2.88ab	2.88ab	2.88a
5 thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.75	2.81	3.06ab	3.06ab	3.06ab
6. azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.94	2.94	2.94ab	2.94ab	2.94a
7. น้ำเปล่า	2.88	3.06	3.63c	3.63c	3.63c
CV.(%)	18.80	16.49	14.28	14.28	14.79

[1/]= ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ความรุนแรงของการเกิดโรค จากการทดสอบประสิทธิภาพ ของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ที่เกิดจากเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* ในแปลงกล้า แปลงที่ 2 อ. ดอนสัก จ. สุราษฎร์ธานี

กรรมวิธี	ความรุนแรงของการเกิดโรค[1/]				
	ประเมิน 1 (ก่อนพ่นครั้งที่ 1)	ประเมิน 2 (7 วัน หลังพ่นครั้งที่ 2)	ประเมิน 3 (7 วัน หลังพ่นครั้งที่ 4)	ประเมิน 4 (14 วันหลังพ่นครั้งที่ 5)	ประเมิน 5 (28 วันหลังพ่นครั้งที่ 5)
1.captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร	2.56	2.56	2.69a[2/]	2.69a	2.75a
2. difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.75	2.75	2.88a	2.88a	2.88a
3. mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.50	2.50	2.56a	2.56a	2.69a
4. propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.63	2.63	2.63a	2.63a	2.63a
5 thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	2.50	2.56	2.81a	2.81a	2.88a
6. azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	2.56	2.63	2.69a	2.69a	2.69a
7. น้ำเปล่า	2.88	2.88	3.44b	3.44b	3.50b
CV.(%)	18.15	17.89	15.82	15.75	15.16

[1/]= ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 13 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารทดสอบทั้ง 13 ชนิด ที่ความเข้มข้นตามอัตราที่แนะนำในฉลาก มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* คัดเลือกสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด จำนวน 10 ชนิด คือ สาร captan 50% WP difenoconazole 25% W/V EC flusilazole 40% W/V EC hexaconazole 5% W/V SC imazalil 50 % W/V EC iprodione 50% WP mancozeb 80% WP propiconazole 25% W/V EC pyraclostrobin 25% W/V EC และ thiram 80% WG นำไปทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในเรือนปลูกพืชทดลอง

จากผลจากการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในเรือนปลูกพืชทดลอง ทั้ง 2 ครั้ง คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรค จำนวน 5 ชนิด คือ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20

มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร นำไปทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในแปลงกล้าในพื้นที่ปลูก

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 5 ชนิด ร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่เกษตรกรใช้ในพื้นที่ที่ทำการทดลอง จำนวน 1 ชนิด คือ สาร azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันในแปลงกล้า โดยพ่นสารเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค พ่นทุก 7 วัน จำนวน 5 ครั้ง พบว่าสารทดสอบทั้ง 6 ชนิด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน โดยที่สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคโรคดีที่สุด รองลงมาได้แก่ สาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ และสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การพ่นสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีผลทำให้กล้าปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตไม่ปกติแคระแกรน จึงไม่ควรใช้ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้สำหรับกล้าปาล์มน้ำมัน

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมันที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *C. eragrostidis* ทั้งในห้องปฏิบัติการ เรือนปลูกพืชทดลอง และแปลงกล้าในพื้นที่ปลูก พบว่า สาร 6 ชนิด คือ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน โดยพ่นสารเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค และพ่นทุก 7วัน ซึ่งสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุด ส่วนสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นพิษต่อกล้าปาล์มน้ำมัน

ดังนั้น จึงแนะนำการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของกล้าปาล์มน้ำมัน โดยการพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ azoxystrobin + difenoconazole 20% + 12.5% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ captan 50% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยพ่นสารเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค และพ่นทุก 7 วัน แต่ไม่ควรใช้สารชนิดเดียวต่อเนื่องเกิน 5 ครั้ง เพื่อป้องกันการดื้อยาของเชื้อสาเหตุโรค ควรใช้สลับกับสารชนิดอื่น ใน 5 ชนิดนี้

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณ นายวิรัตน์ ธรรมบำรุง ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ พื้นที่ทำการทดลอง ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ที่พัก รถยนต์ และมอบหมายเจ้าหน้าที่ช่วยปฏิบัติงานในแปลงทดลอง ขอขอบคุณ นางยิ่งนิยม ริยาพันธ์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่และพนักงานทุกท่าน ของศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ที่ช่วยอำนวยความสะดวก ประสานงาน และปฏิบัติงานในแปลงทดลองจนงานทดลองเสร็จสิ้นด้วยดี และขอขอบคุณ นายสุทธิศักดิ์ ยังวนิชเศรษฐ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ พื้นที่ทำการทดลอง และมอบหมายเจ้าหน้าที่ช่วยดูแลแปลงทดลอง แปลงกล้าปาล์มน้ำมัน อ. ดอนสัก จ. สุราษฎร์ธานี

เอกสารอ้างอิง

ทัศนาพร ทัศคร. 2548. โรคดอกสนิม ดอกจุดสนิมกล้วยไม้. *ใน* โรคไม้ดอก. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร. น. 6-7

ปราณี ลิ้มศรีวิไล ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และปรีชา สุรินทร์. 2529. โรคของปาล์มน้ำมันในประเทศไทย *วารสารวิชาการเกษตร* กรมวิชาการเกษตร 2(3) : 221-228.

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช และปรีชา สุรินทร์. 2532. โรค หน้า 57-63 *ใน* : ปาล์มน้ำมัน โครงการวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Hartley, C.W.S. 1988. The Oil Palm. Longman Group Limited. 806 pp.

Mahindapala, R. 2009. Curvularia Leaf Spot of Coconut. Ceylon Coconut Quarterly. Available at http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19816738819 Access date : August 28, 2009).

Michereff, S.J., N.S.S. Silveira, A. Reis and and R.L.R. Mariano . 1994. Epiphytic bacteria Antagonistic to *Curvularia* Leaf Spot of Yam. *Micro Ecol* 28 : 101-110. Available at http://www.jstor.org/pss/4251363 Access date : August 28, 2009).

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่
Efficacy of Some Insecticides for Controlling the Key Insect Pests on Kitchen Mint

พวงผกา อ่างมณี[1/] สุเทพ สหายา[2/] วิภาดา ปลอดครบุรี[1/]
วนาพร วงษ์นิคง[1/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ซึ่งยังไม่เคยมีคำแนะนำมาก่อน ทำการทดลองที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมีนาคม 2554–พฤษภาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), buprofezin 40% SC (Napam), clothianidin 16% SG (Dantosu), thiamethoxam 25% WG (Actara)+white oil 67% EC (Vite oil), imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 10, 10 , 20 ,20, 4+50 และ 20 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งสองแปลงทดลองมีการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ตรวจนับแมลงหวี่ขาว บนใบสะระแหน่ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับสะระแหน่จำนวน 10 จุด/แปลงย่อย(จุดละ 5 ยอด) ให้กระจายทั่วทั้งแปลง ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงสะระแหน่ มาจำแนกชนิด พบผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) การระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการปลูกถั่วเหลืองรอบแปลงแล้วรวบรวมแมลงหวี่ขาวยาสูบมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณ เพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากปล่อยแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบจึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-05-54

คำนำ

สะระแหน่ (Kitchen Mint หรือ Marsh Mint) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Metha cordifolia Opiz.* อยู่ใน วงศ์ Labiatae มีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละภาค เช่น หอมด่วน หอมเดือน (ภาคเหนือ) ขะแยะ (ภาคอีสาน) สะระแหน่สวน (ภาคกลาง) และมักเงาะ สะแน่(ภาคใต้)

สะระแหน่เป็นพืชประเภทไม้เลื้อยคลุมดิน ลำต้นสีแดงเข้ม ใบกลมขนาดหัวแม่มือ ใบค่อนข้างหนา ริมใบหยักโดยรอบ ภายในใบเป็นคลื่นยับย่น และมีกลิ่นหอม ชอบดินร่วนซุย ปลูกง่าย งอกงามได้รวดเร็ว หากดูแลรักษาอย่างดี ใบจะงามและเก็บใบได้เร็วขึ้น ใบและลำต้นมีน้ำมันหอมระเหย ซึ่งประกอบด้วยสาร เมนทอล (Menthol) ไลโมนีน (Limonene) นีโอเมนทอล (Neomenthol) เป็นต้น ใช้ปรุงอาหารประเภทยำ ลาบ พล่า ต้มยำ อาหารที่มีรสจัด และช่วยปรุงแต่งกลิ่นให้น่ารับประทานยิ่งขึ้น นอกจากนั้น ยังใช้ทำยา และสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมอีกหลายอย่าง สะระแหน่มีสารอาหารหลายชนิด เช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส วิตามินบี 1 2 วิตามินซี การขยายพันธุ์ใช้วิธีการปักชำในแปลงปลูก หรือจะชำในแปลงเพาะก่อนแล้วจึงย้ายมาปลูกได้เช่นเดียวกัน

ผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker เป็นศัตรูสำคัญของโหระพา (*Ocimum basilicum* Linn.) หนอนของแมลงชนิดนี้กัดกินใบอ่อนใบแก่ ยอดอ่อน และช่อดอกของโหระพา ลักษณะการทำลายของหนอนจะขับเส้นใยออกมายึดขอบใบทางด้านบนทั้งสองข้างให้ติดกัน และอาศัยอยู่ภายในโดยกินคลอโรฟิลล์ที่ผิวใบ บางครั้งหนอนจะกินยอดอ่อนบริเวณส่วนปลายสุดและนำใบที่อยู่บริเวณรอบๆ ยอดอ่อนมาห่อรวมกันด้วยเส้นใย และหนอนกัดกินผิวใบอยู่ภายในใบที่ห่อ นอกจากหนอนกินใบและยอดอ่อนแล้ว พบว่าหนอนทำลายดอกช่อโดยกัดกินดอกย่อยและก้านช่อดอก พร้อมทั้งขับเส้นใยออกมานำดอกช่อมารวมกัน จากการศึกษาพบว่าใบที่หนอนห่อแต่ละใบ แต่ละยอดอ่อนจะมีหนอนเพียง 1 ตัวเท่านั้น ขณะที่ดอกช่อจะมีจำนวนหนอนหลายตัว/ช่อดอก ในธรรมชาติพบว่าพืชอาหารของแมลงชนิดนี้มี 10 ชนิด (species) ในวงศ์ Labiatae ได้แก่ โหระพา (*Ocimum basilicum* Linn.) กะเพราแดงและกะเพราขาว (*O. sanctum* Linn.) แมงลัก (*O. americanum* Linn.) ยี่หร่าหรือโหระพาช้าง (*O. gratissimum* Linn.) สะระแหน่ (*Mentha cordifolia* Opiz.) หญ้าหนวดแมว (*Orthosiphon grandiflorus* Bolding) แมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Poit.) ฤาษีผสม (*Coleus atropurpureus* Benth.) หูเสือ (*Anisochilus carnosus* Wall.) และงาขี้ม้อน (*Perilla ocymoides* Linn.) (แสน, 2533)

ในปี 2549 สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2550) รายงานว่ามีการส่งออกสะระแหน่ไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป 15,144 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 451,673 บาท แต่เนื่องจากในสะระแหน่มีแมลงศัตรูที่สำคัญหลายชนิด เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก เป็นต้น ซึ่งเป็นปัญหาในการส่งสินค้าเกษตรประเภทผัดสดไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป และปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสะระแหน่ที่เหมาะสม ทำให้เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด คุ้มค่าต่อการลงทุน ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้มีความยั่งยืนในการผลิตพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก สำหรับเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกร บริษัทผู้ส่งออก นักส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงสะระแหน่ ที่ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี
2. สารกำจัดแมลง thiamethoxam 25% WG (Actara), imidacloprid 70% WG (Provado), buprofezin 40% SC (Napam), clothianidin 16%SG (Dantosu), white oil 67%EC (Vite oil), imidacloprid 10% SL (Confidor 100 SL)
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น imidacloprid 70% WG (Provado) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น buprofezin 40% SC (Napam) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น clothianidin 16% SG (Dantosu) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น thiamethoxam 25% WG (Actara) +white oil 67% EC (Vite oil) อัตรา 4 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสาร

สำรวจแปลงสะระแหน่ ทำการตรวจนับปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูสำคัญของสะระแหน่ในแปลงปลูก ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยสุ่มตรวจนับปริมาณแมลงจากแปลงย่อยๆ ละ 10 จุดๆ ละ 5 ยอด ก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนหนอนก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนหนอนก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนหนอนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range tests(DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นและใบสะระแหน่ (Phytotoxicity)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม 2554 ถึงเดือนพฤษภาคม 2556 ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี และกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงสะระแหน่ มาทำการจำแนกชนิด พบ ผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) การระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการปลูกถั่วเหลืองรอบแปลงแล้วรวบรวมแมลงหวี่ขาวยาสูบมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณ เพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากปล่อยแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำการทดลอง จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนางประไม จำปาเงิน นางสาววีณา ทิพย์สุขุม นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นายคะนอง ทองเทพ นายทศพร จันทร์สง่า เจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

แสน ติกวัฒนานนท์. 2533. ชีววิทยาและพืชอาศัยของผีเสื้อหนอนห่อใบโหระพา *Syngamia abruptalis* Walker. แก่นเกษตร:18(6) น. 316-324.

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Plumeria เพื่อการส่งออก

Efficacy of Some Insecticides for Controlling Important Pests of Plumeria

วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] บุษบง มนัสมั่นคง[1/] ศรุต สุทธิอารมณ์[1/]
วนาพร วงษ์นิคง[1/] สุเทพ สหายา[2/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในลีลาวดี (*Plumeria* sp.) ในจังหวัดกาญจนบุรี ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี นครปฐม สมุทรสาคร เพชรบุรี สระบุรี สุโขทัย อ่างทอง นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ แพร่ เลย ชัยภูมิ นครราชสีมา ขอนแก่น สกลนคร กาฬสินธุ์ ชลบุรี และกรุงเทพมหานคร ดำเนินการในปี 2554-56 ผลจากการสำรวจและจำแนกชนิดแมลงศัตรูของลีลาวดี พบแมลงศัตรูพืช ได้แก่ 1) เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) 2) เพลี้ยแป้งมะละกอ *Paracoccus marginatus* Willium & Granara de Willink 3) เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley 4) เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller 5) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel 6) เพลี้ยแป้ง *Planococcus minor* (Maskell) 7) เพลี้ยแป้งจุดดำ *Phenacoccus solenopsis* Tinsley 8) เพลี้ยแป้ง *Nipaecoccus viridis* (Newstead) 9) เพลี้ยแป้ง *Rastrococcus* sp. และ 10) แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) การศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี ดำเนินการทดลองจำนวน 2 การทดลอง ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2555 และกุมภาพันธ์ 2556 ที่แปลงทดลองอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี พบว่า สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงมา คือ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในลีลาวดี ดำเนินการ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-02-05-54

ทดลองระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2555 ที่แปลงทดลองอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี พบว่า สารที่มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ได้แก่ สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืชตลอดการทดลอง

คำนำ

ลีลาวดี หรือ ลั่นทม มีชื่อสามัญว่า Plumeria, Frangipani, Temple tree ชื่อวิทยาศาสตร์ *Plumeria* sp. เป็นไม้ดอกยืนต้นในสกุล Plumeria วงศ์ Apocynaceae มีหลายชนิดด้วยกัน ถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกา พบในบริเวณพื้นที่ตั้งแต่ประเทศเม็กซิโกตอนใต้ถึงตอนเหนือของทวีปอเมริกา เนื่องจากลีลาวดีมีรูปทรงต้น ใบ และดอกสวยงาม ดอกมีหลากหลายสีสัน จึงเป็นที่นิยมนำไปปลูกเป็นไม้ประดับในสวนกลางแจ้ง จัดภูมิทัศน์และจัดสวน ทั้งสวนในบ้าน สวนสาธารณะ บริเวณตึก อาคาร รีสอร์ท สถานที่ท่องเที่ยว และสถานที่ต่าง ๆ นอกจากนี้ปัจจัยหนุนสำคัญที่ทำให้ความต้องการลีลาวดีขยายตัวคือ การขยายตัวของธุรกิจสปา ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่าในสถานประกอบการสปานั้น นิยมนำดอกลีลาวดีมาเป็นไม้ประดับ อีกทั้งลีลาวดีเป็นพืชที่ปลูกง่าย โตเร็วเนื่องจากทั้งต้นและกิ่งก้านมีลักษณะอวบน้ำ จึงสามารถขึ้นในที่แล้งได้ดี การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก ขยายพันธุ์ได้หลายวิธีทั้งเพาะเมล็ด ปักชำ ติดตา เสียบยอด หรือแม้แต่การผสมเกสร ทำให้มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น (สุภาวดี, 2552 และเศรษฐมันตร์, 2548) อีกทั้งยังสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศ ตามข้อมูลการส่งออกไม้ดอกของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ในปี 2547 ระบุว่ามีการส่งออกลีลาวดีในรูปของกิ่งพันธุ์ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 6.9 ล้านบาท สูงกว่าปี 2546 ซึ่งส่งออกเพียง 1.3 ล้านบาทเท่านั้น สำหรับในปี 2548 มูลค่าในการส่งออกประมาณ 3.98 ล้านบาท จากจำนวนลีลาวดีที่ส่งออกประมาณ 1.9 หมื่นต้น (พรรณนีย์, 2549) ตามปกติการปลูกลีลาวดีไม่ค่อยมีปัญหาจากแมลงและโรค แต่เนื่องจากมีการปลูกเพิ่มมากขึ้นจึงเริ่มประสบปัญหาจากแมลงและโรคเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทางสมาคมลีลาวดีของประเทศสหรัฐอเมริกาได้รวบรวมรายชื่อแมลงศัตรูที่เคยพบ ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะลำต้น ไรขาว หนอนกระทู้ผัก (สุภาวดี, 2552 และเศรษฐมันตร์, 2548)

แต่การส่งออกสินค้าไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป มีปัญหาจากมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชกักกัน เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า และยังไม่มีข้อมูลการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี ที่เป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาทดสอบหาสารฆ่าแมลงและอัตราที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี เพื่อใช้เป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้กับเกษตรกรผู้ปลูก ซึ่งสารฆ่าแมลงเหล่านั้นนอกจากจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ยังคุ้มค่าต่อการลงทุน ได้ผลผลิตที่ดีทั้งปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งช่วยลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชกักกันก่อนส่งออกไปยังประเทศปลายทาง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นลีลาวดี
2. กระถางปลูกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว
3. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), white oil (Vite oil 67%EC), carbosulfan (Posse 20%EC), buprofezin (Napam 25%WP) และ spiromesifen (Oberon 240 SC 24%SC)
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. ป้ายแสดงกรรมวิธี
6. กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน ที่นับแมลง ถุงพลาสติก

วิธีการ

มีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาชนิดของแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงศัตรูที่พบในลีลาวดี ในปี 2554-2556 ณ จังหวัดกาญจนบุรี ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี นครปฐม สมุทรสาคร เพชรบุรี สระบุรี สุโขทัย อ่างทอง นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ แพร่ เลย ชัยภูมิ นครราชสีมา ขอนแก่น สกลนคร กาฬสินธุ์ ชลบุรี และกรุงเทพมหานคร นำมาจำแนกชนิดแมลงศัตรูที่พบตามหลักการของอนุกรมวิธานของแมลง บันทึกข้อมูลลักษณะของแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ระยะเวลาของพืชที่มีการเข้าทำลาย ลักษณะการทำลาย และชนิดของแมลงศัตรู

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

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./น้ำ20 ลิตร
5. พ่นสาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC
   อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร
6. พ่นสาร dinotefuran 10%WP +white oil 67%EC
   อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร
7. carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกต้นลีลาวดีในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 10 กระถาง/แปลงย่อย ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งน้อยหน่า *D. neobrevipes* ที่ยอดลีลาวดี สุ่มตรวจนับเพลี้ยแป้งจาก 10 ต้น ต้นละ 1 ยอด (นับจากยอดถึงใบที่ 4) โดยสุ่มนับจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ใช้อัตราพ่น 1.5 ลิตร/10 ต้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity) และคำนวณต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

เวลาสถานที่

การทดลองที่ 1 ดำเนินการทดลองที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2555

การทดลองที่ 2 ดำเนินการทดลองที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2556

และห้องปฏิบัติการทดลองของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในลีลาวดี

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 7 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 มล./น้ำ20 ลิตร
6. พ่นสาร spiromesifen 24%ฆEC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงลีลาวดีพันธุ์ขาวพวง สุ่มตรวจนับตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียว และทำเครื่องหมายกำกับไว้ ต้นละ 3 ยอด (นับ 5 ใบล่าง) จำนวนทั้งหมด 28 ต้น โดยสุ่มนับก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อมีแมลงระบาด พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ใช้อัตราพ่น 0.5 ลิตร/ต้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity) และคำนวณต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

เวลาสถานที่

ดำเนินการทดลองที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2555 ระยะเวลาดำเนินการทั้งการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุดกันยายน 2556

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาชนิดของแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี

ผลจากการสำรวจและจำแนกชนิดแมลงศัตรูของลีลาวดี พบแมลงศัตรูพืช 10 ชนิด ได้แก่ 1) เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) 2) เพลี้ยแป้งมะละกอ *Paracoccus marginatus* Willium & Granara de Willink 3) เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley 4) เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller 5) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel 6) เพลี้ยแป้ง *Planococcus minor* (Maskell) 7) เพลี้ยแป้งจุดดำ *Phenacoccus solenopsis* Tinsley 8) เพลี้ยแป้ง *Nipaecoccus viridis* (Newstead) 9) เพลี้ยแป้ง *Rastrococcus* sp. และ 10) แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) ลักษณะการทำลายของเพลี้ยแป้ง ดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆของพืช เช่น ใบและยอด ทำให้ใบบิดเสียรูป แคระแกรน ชนิดเพลี้ยแป้งที่พบมากที่สุดในลีลาวดี คือ เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* (Cockerell), เพลี้ยแป้งมะละกอ *P. marginatus* Willium & Granara de Willink ส่วนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ส่วนใหญ่เป็นใบล่าง

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี

การทดลองที่ 1 (Table 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 30.40-40.27 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 14.77, 21.10, 23.10, 26.67 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 45.83 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 29.17 และ 41.33 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+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 thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 6.00, 8.07, 9.70,

12.63, 13.87, 13.93 และ 18.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 28.33 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 2.90, 6.03, 6.10, 7.00, 8.47, 8.63 และ 11.40 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 24.07 ตัว/ยอด จากข้อมูลดังกล่าวจำนวนเพลี้ยแป้งระหว่างกรรมวิธีพ่นสารแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ดังนั้นจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance โดยใช้ข้อมูลหลังการพ่นสารทดลองครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.83, 2.67, 3.37, 3.43, 3.53, 3.87 และ 5.60 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 23.60 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.50, 0.80, 0.97, 1.07, 1.17, 1.20 และ 2.63 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 18.80 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.87, 0.77, 0.93, 1.30, 1.37, 1.40 และ 2.73 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 36.57 ตัว/ยอด

การทดลองที่ 2 (Table 2)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 48.50-60.37 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 24.17-62.17 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 17.67, 19.53, 19.87, 21.80, 22.70 และ 32.77 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 51.67 ตัว/ยอด แต่กรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 36.80 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 10.97-28.60 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 55.70 ตัว/ จากข้อมูลดังกล่าวจำนวนเพลี้ยแป้งระหว่างกรรมวิธีพ่นสารแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ดังนั้นจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance โดยใช้ข้อมูลหลังการพ่นสารทดลองครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.63, 5.47, 4.97, 6.27, 7.53, 12.60 และ 18.17 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 64.30 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+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 thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.03, 3.03, 4.07, 4.33, 4.50, 8.63 และ 17.70 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 67.90 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งรองลงมา โดยมีจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยมากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารอื่นๆ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1.63, 1.67, 2.47, 2.60, 3.23, 6.23 และ 12.30 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 68.37 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งรองลงมา โดยมีจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ยมากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารอื่นๆ

ทั้งสองการทดลอง พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี และไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

ในการทดลองนี้ได้เลือกใช้สารที่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทยแล้ว เช่น thiamethoxam, imidacloprid และ dinotefuran สามารถแนะนำให้เกษตรกรใช้ได้ ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม Neonicotinoids, chloronicotinyl insecticide (นิรนาม, 2544; Anonymous, 1999; Anonymous, 2005; Matsuda and Takahashi, 1996; Yamanoto, 1996; Yaguchi and Sato, 2001) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action ทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงที่ nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007) มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงหลายชนิด เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว เพลี้ยจักจั่น เป็นต้น แต่สำหรับพืชที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ไม่สามารถใช้สาร carbosulfan (กลุ่ม 1A ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรส) ได้เนื่องจากเป็นวัตถุอันตรายที่สหภาพยุโรปห้ามใช้ทางการเกษตร (สำนักพัฒนาและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช, 2553) แต่ยังสามารถแนะนำให้ใช้ในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกทั่วไปได้ ส่วน White oil เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม มีฤทธิ์ในการกำจัดแมลงจากการสัมผัสถูกตัวตายโดยตรง ไปอุดรูหายใจหรือช่องทางผ่านของอากาศ ทำให้แมลงขาดอากาศหายใจ ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดแมลงปากดูดได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) และยังเป็นสารเสริมประสิทธิภาพ (Adjuvants) โดยไปเสริมฤทธิ์ทางกายภาพของสารเคมีชนิดอื่น เช่น การจับใบพืช การแทรกซึมเข้าผนังลำตัวของแมลง เป็นต้น ดังจะเห็นได้จากผลการทดลอง เมื่อผสมกับสาร thiamethoxam, imidacloprid และ dinotefuran สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้ดีเช่นเดียวกับการพ่นแบบสารเดี่ยวๆ ซึ่งเป็นสารที่มีราคาแพง จึงเป็นทางเลือกใช้สารวิธีการหนึ่ง

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในลีลาวดี

จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว (Table 3)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 13.08-23.67 ตัว/3 ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 7.25, 7.83, 8.25, 9.00, 10.92 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 18.67 ตัว/ 3 ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 7.33, 8.75, 9.17, 10.00, 10.17, 10.92 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 14.83 ตัว/ 3 ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 9.42, 9.75, 11.50, 14.17, 15.00, 16.58 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 16.25 ตัว/ 3 ยอด จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน ด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 3.67, 4.00, 5.00, 6.00, 6.33, 7.00 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 10.58 ตัว/ 3 ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 1.92, 2.25, 2.83, 3.42, 4.00, 4.58 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 8.92 ตัว/ 3 ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.92, 1.42, 1.75, 2.58, 2.75, 3.50 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่า

และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 7.17 ตัว/ 3 ยอด

จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียว (Table 4)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 4.58-12.25 ตัว/3 ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.83, 0.92, 1.08, 1.50, 1.83 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 7.25 ตัว/ 3 ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.33, 0.92, 1.00, 1.08, 1.92, 2.58 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 5.75 ตัว/ 3 ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 1.75, 2.17, 2.17, 2.92, 3.92, 6.17 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 10.00 ตัว/ 3 ยอด จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน ด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.25, 0.33, 0.42, 0.75, 0.83, 0.92 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 7.25 ตัว/ 3 ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.17, 0.25, 0.25, 0.50, 0.58, 1.17 ตัว/ 3 ยอด

ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 7.67 ตัว/ 3 ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 0.17, 0.17, 0.25, 0.42, 0.58, 0.67 ตัว/ 3 ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 5.75 ตัว/ 3 ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จากการทดลอง ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในลีลาวดี หลังจากการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงครั้งที่ 2 แล้ว และไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พบแมลงศัตรูลีลาวดี 10 ชนิด ได้แก่ 1) เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) 2) เพลี้ยแป้งมะละกอ *Paracoccus marginatus* Willium & Granara de Willink 3) เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley 4) เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller 5) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel 6) เพลี้ยแป้ง *Planococcus minor* (Maskell) 7) เพลี้ยแป้งจุดดำ *Phenacoccus solenopsis* Tinsley 8) เพลี้ยแป้ง *Nipaecoccus viridis* (Newstead) 9) เพลี้ยแป้ง *Rastrococcus* sp. และ 10) แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell)

การศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี ทำการพ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่า สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดีสำหรับกิ่งพันธุ์เพื่อการส่งออก ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร รองลงมา คือ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้ดี แต่แนะนำให้ใช้สำหรับแปลงปลูกลีลาวดีทั่วไป ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

ส่วนการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในลีลาวดี พบว่า สารที่มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ได้แก่ สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืชตลอดการทดลอง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนักวิชาการ นายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางสาวสุรางค์ นงนุช นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง นางสาวนงค์ออน พลชัยมาตย์ นางสาวกองทอง ตรุษศาสน นางบุญลาภ คชบาง และเจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ให้การช่วยเหลืองานวิจัยทุกท่าน และขอขอบคุณนางสาวสุนัดดา เชาวลิต นักกีฏวิทยาชำนาญการ ที่กรุณาจำแนกชนิดแมลงต่างๆ ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547 เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

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

พรรรนีย์ วิชชาชู. 2548. ลีลาวดีไทย ลีลาวดีเทศ. น.ส.พ. กสิกร. 79(3):22-35.

สุภาวดี ง้อเหรียญ. 2552. ลีลาวดี พรรณไม้งามกับมูลค่าทางเศรษฐกิจที่ไม่ควรมองข้าม. จดหมายข่าวผลิใบ ก้าวใหม่การวิจัยและพัฒนาการเกษตร. 12(2): 10-15.

สำนักพัฒนาและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช. 2553. ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดตามชนิดวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่สหภาพยุโรปอนุญาตให้ใช้ และขึ้นทะเบียนในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกลุ่มพัฒนาระบบตรวจรับรองมาตรฐานการผลิต กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 53 หน้า.

เศรษฐมันตร์ กาญจนกุล. 2548. ชำเลืองแลลีลาวดี. เศรษฐศิลป์. กรุงเทพฯ. 120 หน้า.

Anonymous. 1999. Bay YRC–2894, thiacloprid a systemic insecticide for foliar application against sucking and importance biting pests. Provision Technical Information. Bayer Thai Co., LTD. 22 pp.

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

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals. Japan. 68: 20–21.

Yaguchi , Y . and T . Sato . 2001 . Thiacloprid (bariard) a novel neonicotinoid insecticide for foliar application. Agrochemicals Japan. 79: 14-16.

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

Table 1 Efficacy of some insecticides against mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, August-September, 2012.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of mealybug (larvae/shoot) [1/]							Cost (baht/10 plants) [3/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	4 g	35.57	41.33 bc	18.53 b	11.40 b	3.87 ab	0.97 a	0.93 a	1.50
2. imidacloprid 70%WG	4 g	31.70	26.67 ab	13.87 ab	6.10 ab	3.53 ab	2.63 a	1.37 a	1.50
3. dinotefuran 10%WP	20 g	30.40	21.10 a	8.07 ab	6.03 ab	3.37 ab	1.07 a	1.40 a	2.40
4. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2 g+50 ml	38.17	26.67 ab	13.93 ab	7.00 ab	5.60 b	0.80 a	0.77 a	1.16
5. imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC	2 g+50 ml	34.13	29.17 abc	12.63 ab	8.63 ab	3.43 ab	1.20 a	2.73 a	1.16
6. dinotefuran 10%WP +white oil 67%EC	10 g+50 ml	36.23	23.10 ab	9.70 ab	8.47 ab	2.67 ab	1.17 a	1.30 a	1.61
7. carbosulfan 20%EC	50 ml	34.67	14.77 a	6.00 a	2.90 a	0.83 a	0.50 a	0.87 a	1.43
8. Untreated	-	40.27	45.83 c	28.33 c	24.07 c	23.60 c	18.80 c	36.57 b	-
CV (%)		23.8	34.7	39.3	33.1	37.3	43.8	40.5	-
R.E. (%)		-	-	-	-	56.6	50.0	59.3	-

[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 1.5 liters/10 plants

Table 2 Efficacy of some insecticides against mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, February, 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of mealybug (larvae/shoot) [1/]							Cost (baht/10 plant) [3/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	4 g	59.63	42.97	36.80 bc	28.60 b	18.17 a	17.70 b	12.30 b	1.50
2. imidacloprid 70%WG	4 g	51.87	35.00	21.80 ab	14.77 ab	6.27 a	4.50 a	1.67 a	1.50
3. dinotefuran 10%WP	20 g	58.07	24.17	22.70 ab	10.97 a	4.97 a	3.03 a	2.47 a	2.40
4. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2 g+50 ml	58.63	42.40	32.77 ab	26.37 ab	12.60 a	8.63 a	6.23 ab	1.16
5. imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC	2 g+50 ml	48.50	28.83	19.53 a	15.93 ab	5.47 a	4.07 a	2.60 a	1.16
6. dinotefuran 10%WP +white oil 67%EC	10 g+50 ml	53.37	28.43	19.87 a	16.23 ab	7.53 a	4.33 a	3.23 a	1.61
7. carbosulfan 20%EC	50 ml	59.50	24.33	17.67 a	13.77 ab	3.63 a	3.03 a	1.63 a	1.43
8. Untreated	-	60.37	62.17	51.67 c	55.70 c	64.30 b	67.90 c	68.37 c	-
CV (%)		22.90	37.90	31.40	36.70	18.80	25.90	29.40	-
R.E. (%)		-	-	-	-	274.80	87.40	75.70	-

[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 1.5 liters/10 plants

Table 3 Efficacy of some insecticides against spiraling whitefly larvae, *Aleurodicus dispersus* Russell, Tha Muang district, Kanchanaburi province, February, 2012.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of spiraling whitefly larvae (larvae/3 shoots) [1/]							Cost (baht/ plant) [2/]
		Before application	Day after 1st application			Day after 2nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	10 g	13.08	7.25	9.17	15.00	6.00	4.00 a	2.75 a	1.25
2. imidacloprid 70%WG	10 g	16.00	8.25	10.92	9.42	3.67	2.25 a	1.42 a	1.25
3. dinotefuran 10%WP	20 g	14.83	9.00	10.00	16.58	7.00	2.83 a	1.75 a	0.80
4. buprofezin 25%WP	40 g	16.83	7.83	10.17	9.75	4.00	1.92 a	0.92 a	0.63
5. white oil 67%EC	100 ml	16.42	10.92	8.75	11.50	5.00	3.42 a	2.58 a	0.28
6. spiromesifen 24%SC	10 ml	16.50	7.83	7.33	14.17	6.33	4.58 a	3.50 a	0.25
7. Untreated	-	23.67	18.67	14.83	16.25	10.58	8.92 b	7.17 b	-
CV (%)	-	27.0	56.2	55.3	31.3	53.2	52.9	70.8	-

[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 0.5 liters/plant

Table 4 Efficacy of some insecticides against spiraling whitefly adult, *Aleurodicus dispersus* Russell, Tha Muang district, Kanchanaburi province, February, 2012.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of spiraling whitefly adult (individual/3 shoots) [1/]							Cost (baht/ plant) [2/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	10 g	8.67	0.92 a	1.08	1.75	0.25 a	0.58 a	0.58 a	1.25
2. imidacloprid 70%WG	10 g	12.25	2.33 a	1.92	2.17	0.42 a	0.17 a	0.25 a	1.25
3. dinotefuran 10%WP	20 g	4.58	1.08 a	0.92	3.92	0.83 a	0.25 a	0.17 a	0.80
4. buprofezin 25%WP	40 g	5.67	1.50 a	0.33	2.92	0.33 a	0.25 a	0.17 a	0.63
5. white oil 67%EC	100 ml	8.50	0.83 a	1.00	6.17	0.92 a	1.17 a	0.67 a	0.28
6. spiromesifen 24%SC	10 ml	7.17	1.83 a	2.58	2.17	0.75 a	0.50 a	0.42 a	0.25
7. Untreated	-	9.58	7.25 b	5.75	10.00	7.25 b	7.67 b	5.75 b	-
CV (%)	-	47.9	111.8	133.7	113.5	154.2	143.3	158.0	-

[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 0.5 liters/plant

การศึกษาชนิดของวัชพืชของพืชส่งออก ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อน และ มะม่วง พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อย และ ข้าวฟ่าง

Weeds in Exporting Crop (baby corn and mango) and Importing Crop (sugarcane and sorghum)

ศิริพร ซึงสนธิพร ธัญชนก จงรักไทย

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดวัชพืชในแปลงข้าวโพด มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดวัชพืชที่พบในแปลงปลูกพืชทั้งสี่ชนิด เพื่อให้ได้ข้อมูลชนิดวัชพืชที่เป็นปัจจุบัน ทำการศึกษาตั้งแต่ตุลาคม 2554 – มกราคม 2557 โดยสำรวจในแปลงพืชทั้งสี่ชนิดในพื้นที่จังหวัดต่างๆ จำนวน 59 แปลง เป็นพืชส่งออกจำนวน 25 แปลง ได้แก ข้าวโพดจำนวน 13 แปลง มะม่วง จำนวน 12 แปลง พืชที่มีการนำเข้าส่วนขยายพันธุ์สองชนิด ได้แก่ ข้าวฟ่าง จำนวน 9 แปลง และอ้อย จำนวน 25 แปลง ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี กำแพงเพชร ขอนแก่น จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ตาก นครราชสีมา นครสวรรค์ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระแก้ว สระบุรี สุพรรณบุรี หนองคาย อุดรธานี และอุตรดิตถ์ พบวัชพืชทั้งหมด 198 ชนิด กระจายตัวอยู่ใน 136 สกุล ของ 40 วงศ์ จำนวนครั้งของการพบวัชพืชทั้งหมด 1,122 ครั้ง วงศ์ที่พบมากที่สุดทั้งชนิดและจำนวนครั้ง คือวงศ์หญ้า Poaceae ซึ่งพบทั้งสิ้น 39 ชนิด ใน 27 สกุล จำนวน 284 ครั้ง (25.31%) รองลงไปได้แก่ วงศ์ทานตะวัน Asteraceae หรือ Compositae พบ 17 สกุล 21 ชนิด จำนวน 129 ครั้ง (11.50%) เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ จำนวน 27 ชนิด ใบกว้าง 157 ชนิด และประเภทกก จำนวน 14 ชนิด วัชพืชชนิดที่พบสูงสุดได้แก่ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.) ซึ่งพบทั้งสิ้น 32 ครั้ง จากการสำรวจ 59 แปลง คิดเป็นร้อยละ 2.852% ของจำนวนครั้งทั้งหมดที่พบวัชพืช รองลงไปได้แก่ หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) และหญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) นอกจากนี้วัชพืชที่ไม่สามารถระบุชนิด 3 ชนิด เป็นวัชพืชอายุฤดูเดียว ประเภทใบแคบ (ใบเลี้ยงเดี่ยว วงศ์หญ้า) สองชนิด และวัชพืชใบกว้าง ทานตะวันหนู (วงศ์ทานตะวัน) หนึ่งชนิด ในพื้นที่จังหวัดสระบุรี คาดว่าเป็นพืชอาหารสัตว์และระบาดเข้ามาในแปลงปลูกพืชส่วนที่เหลือไม่ทราบเส้นทางและสาเหตุการระบาด

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-01-00-06-55

คำนำ

กิจกรรมและวิธีปฏิบัติในการทำการเกษตร เช่น วิธีการเพาะปลูก การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช การคมนาคมที่สะดวกรวดเร็ว สามารถชักนำพืชจากแหล่งหนึ่งไปสู่อีกแหล่งในเวลาอันสั้น มีผลทำให้ความหลากหลายของพืชในพื้นที่นั้นๆ เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว บางชนิดอาจหายไปจากนิเวศน์นั้น ชนิดพืชเด่นในพื้นที่นั้นอาจเปลี่ยนไป บางชนิดเป็นพืชต่างถิ่นที่ถูกชักนำเข้ามา แต่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี จนพัฒนากลายเป็นวัชพืช ในขณะการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นและเพื่อเพิ่มรายได้ ทำให้มีผลิตพืชเชิงเดี่ยว มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง รวมถึงสารกำจัดวัชพืช เพื่อกำจัดพืชชนิดที่ไม่ต้องการออกไป ซึ่งหากมีการใช้อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการขณะเดียวกันพืชดั้งเดิมในท้องถิ่นนั้น อาจยังไม่มีการจดบันทึก เนื่องจากการศึกษาด้านความหลากหลายมักทำในพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมของมนุษย์ หรือมักทำเป็นกลุ่มเฉพาะ เช่น พืชในวงศ์หรือสกุลที่สนใจ หรือกลุ่มพืชที่ใช้ประโยชน์ในด้านใดด้านหนึ่ง เช่น พืชสมุนไพร พืชผักพื้นเมือง พืชที่ใช้เป็นสีย้อม เป็นต้น นอกจากนี้การศึกษาเกี่ยวกับวัชพืชในอดีต มักมุ่งเน้นการควบคุม เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน ความหลากหลายของวัชพืชในพื้นที่การเกษตรจึงถูกละเลย

ไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งเป็นทั้งผู้ส่งออกสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลก การค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศในปัจจุบัน ผู้ส่งออกจำเป็นต้องยื่นบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของพืชนั้นๆ ให้ประเทศคู่ค้า เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ซึ่งไทยมีทั้งการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร การวิเคราะห์ความเสี่ยงจำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชในประเทศที่เป็นถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ จึงเป็นการศึกษาความหลากหลายของวัชพืชที่พบในพื้นที่ปลูกพืชนำเข้า ได้แก่ ข้าวฟ่าง และอ้อย พืชส่งออก ได้แก่ ข้าวโพด และมะม่วง เพื่อประโยชน์ในการค้าระหว่างประเทศ เพื่อการจัดทำฐานข้อมูลวัชพืชที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับวัชพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ กล้องถ่ายภาพ เครื่องวัดพิกัดภูมิศาสตร์ หรือโทรศัพท์ที่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมระบุพิกัดภูมิศาสตร์
- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แว่นขยายขนาด 10 เท่า กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้ต่างๆ

วิธีการ

การสำรวจแปลงพืชเป้าหมายในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงโดยรถยนต์ หรืออยู่ในระยะที่สามารถเดินเข้าถึงได้ การสำรวจโดยเดินตามแนวตั้งฉากกับด้านยาวของแปลงอย่างน้อย 3 แนว และ/หรือแนวทแยงมุม จดบันทึกวัชพืชทุกชนิดที่พบ จนกว่าจะไม่พบชนิดใหม่เพิ่มเติม สำหรับวัชพืชที่ไม่สามารถระบุชนิดได้นำตัวอย่างสด หรือจัดทำตัวอย่างแห้ง เพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ข้อมูล ชนิด และปริมาณ เนื่องจากวัชพืชที่พบในแต่ละแหล่ง แต่ละแปลง แตกต่างกันทั้งชนิดและจำนวน การเปรียบเทียบจึงต้องทำปรับให้เป็นหน่วยเดียวกันก่อน โดยปรับเปลี่ยนเป็นความถี่ในการพบแต่ละชนิด เป็นความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชแต่ละชนิด โดยคำนวณตามสูตรดังนี้

ความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืช ก. = (จำนวนครั้งที่พบพืช ก / จำนวนครั้งที่พบพืชทุกชนิดรวมกัน) x 100

การตรวจสอบชนิดพืชโดยการเทียบกับตัวอย่างพันธุ์ไม้ในพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ อาคารพิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร กรมวิชาการเกษตร หรือหอพรรณไม้ กรมอุทยาน พรรณพืชและสัตว์ป่า และ/หรือ ตรวจสอบกับเอกสารเกี่ยวกับวัชพืช และพืชพรรณต่างๆ เช่น Flora of Thailand, Weeds of Rice in Indonesia, Common Weeds of Malaysia, Major Weed of Thailand, Weeds in Highland of Northern Thailand, Major Weeds of the Philippines, Common Weeds in Vietnam, Weeds of Soybean Fields in Thailand, Wild Flowers of Japan, Chinese Colored Weed Illustrated Book, Weed Flora of Japan – Illustrated by Colour, Weeds in Australia, Western Weeds, Weeds เป็นต้น

เวลาและสถานที่

ทำการสำรวจเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่ตุลาคม 2554– มกราคม 2557

ผลการทดลองและวิจารณ์

สำรวจข้าวโพดและข้าวฟ่างได้ทั้งสิ้น 59 แปลง เป็นพืชส่งออกจำนวน 25 แปลง ได้แก ข้าวโพดจำนวน 13 แปลง มะม่วง จำนวน 12 แปลง พืชที่มีการนำเข้าส่วนขยายพันธุ์สองชนิด ได้แก่ ข้าวฟ่าง จำนวน 9 แปลง และอ้อย จำนวน 25 แปลง ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี กำแพงเพชร ขอนแก่น จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ตาก นครราชสีมา นครสวรรค์ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระแก้ว สระบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี หนองคาย อุดรธานี และอุตรดิตถ์ โดยมีรายละเอียดพื้นที่สำรวจ ได้แก่ อำเภอ จังหวัด และพิกัดของแต่ละแปลงสำรวจในตารางที่ 1

การสำรวจทั้ง 59 แปลง พบวัชพืชทั้งหมด 198 ชนิด กระจายตัวอยู่ใน 136 สกุล ของ 40 วงศ์ จำนวนครั้งของการพบวัชพืชทั้งหมด 1122 ครั้ง วงศ์ที่พบมากที่สุดทั้งชนิดและจำนวนครั้ง คือ วงศ์หญ้า Poaceae ซึ่งพบทั้งสิ้น 39 ชนิด ใน 27 สกุล รวบพบพืชในวงศ์นี้ 284 ครั้ง จากการพบตัวอย่างทั้งสิ้น 1,122 ครั้ง หรือความถี่สัมพัทธ์ของการพบเท่ากับ 25.31% รองลงไป 5 อันดับได้แก่ วงศ์ทานตะวัน Asteraceae หรือ Compositae พบ 17 สกุล 21 ชนิด จำนวน 129 ครั้ง หรือความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 11.50% วงศ์ถั่ว Fabaceae/Leguminosae จำนวน 14 สกุล 19 ชนิด จำนวน 112 ครั้ง หรือมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับเป็น 9.98% วงศ์หญ้ายาง Euphorbiaceae พบ 14 สกุล จำนวน 19 ชนิด มีจำนวนครั้งการพบ 98 ครั้ง คิดเป็น8.73% ของการพบทั้งหมด วงศ์ผักโขม Amaranthaceae พบ 6 สกุล 11 ชนิด จำนวน 57 ครั้ง คิดเป็น5.08% และวงศ์ผักบุ้ง Convolvulaceae พบ 4 สกุล จำนวน 10 ชนิด จำนวน 54 ครั้ง คิดเป็น 4.81% ของจำนวนครั้งทั้งหมดที่พบ (ตารางที่ 2)

วัชพืชที่พบในแปลงปลูกพืชทั้งสี่ชนิด รวมทั้งสิ้น 198 ชนิด เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ จำนวน 27 ชนิด ใบกว้าง 157 ชนิด และประเภทกก จำนวน 14 ชนิด วัชพืชชนิดที่พบสูงสุดได้แก่ หญ้าตีนติด

(*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.) ซึ่งพบทั้งสิ้น 32 ครั้ง จากการสำรวจ 59 แปลง คิดเป็นร้อยละ 2.852% ของจำนวนครั้งทั้งหมดที่พบวัชพืช รองลงไปได้แก่ หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) และหญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) พบเท่ากันคือ 28 ครั้ง หรือเท่ากับ 2.498% ของจำนวนครั้งทั้งหมดที่พบ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* (L.) Schott) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv.) หญ้าสาบ (*Praxelis clematide* (L.) Kuhn) ตำลึง (*Coccinia grandis* (L.) Voigt) ผักปลาบ (*Commelina benghalensis* L.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* Vanderyst) หญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus* (L.) P.Beauv.) ไมยราบ หรือหญ้าปันยอด (*Mimosa pudica* L.) 27-16 ครั้ง หรือคิดเป็น 2.406 – 1.515% ของจำนวนครั้งทั้งหมดที่พบวัชพืช และมีวัชพืชถึง 22 ชนิด ที่พบ 2 ครั้ง (0.178%) หรือคิดเป็น 3.922% -ของจำนวนที่จดบันทึกวัชพืชทั้งหมด และจำนวน 58 ชนิด ที่มีการจดบันทึกการพบเพียงครั้งเดียว (0.089%) หรือเท่ากับ 5.169% ของจำนวนครั้งที่พบทั้งหมด ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

วัชพืชที่พบในแปลงข้าวโพด พบทั้งหมด 94 ชนิด เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ (วงศ์หญ้า Poaceae) 22 ชนิด ประเภทใบกว้าง จำนวน 68 ชนิด และประเภทกกจำนวน 4 ชนิด โดยกระจายอยู่ใน 72 สกุล ของ 31 วงศ์ จำนวนครั้งที่พบทั้งหมด 225 ครั้ง วงศ์ที่พบมีความถี่สูงสุดได้แก่ วงศ์หญ้า Poaceae จำนวน 22 ชนิด กระจายอยู่ใน 18 สกุล พบรวมทั้งสิ้น 61 ครั้ง หรือเป็นร้อยละ 27.11 ของจำนวนครั้งที่พบวัชพืชทั้งหมดในข้าวโพด รองลงมาได้แก่ วงศ์ทานตะวัน พบ 9 ชนิด กระจายใน 9 สกุล จำนวน 20 ครั้ง หรือมีความถี่สัมพัทธ์ในข้าวโพดเท่ากับ 8.89% วงศ์ผักโขม Amaranthaceae จำนวน 8 ชนิด ใน 4 สกุล วงศ์เปล้า หรือหญ้ายาง Euphorbiaceae 4 ชนิด ใน 3 สกุล วงศ์ถั่ว Fabaceae/Leguminosae 7 ชนิด ใน 4 สกุล วงศ์กก จำนวน 7 ชนิด ใน 4 สกุล จำนวน 18 ครั้งเท่ากัน วงศ์ผักเสี้ยน Capparaceae 3 ชนิดใน 1 สกุล วงศ์ผักบุ้ง Convolvulaceae 5 ชนิด ใน 2 สกุล พบวงศ์ละ 9 ครั้งเท่ากัน วงศ์ผักโขมหิน Aizoaceae 1 ชนิด วงศ์มะเขือ Solanaceae 2 ชนิด ใน 2 สกุล และวงศ์ปอ Tilaceae 2 ชนิด ใน 2 สกุล โดยพบวงศ์ละ 7 ครั้งเท่ากัน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

วัชพืชที่มีความถี่ในการพบสูงสุดคือ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) ซึ่งพบถึง 10 ครั้ง หรือคิดเป็นความถี่สัมพัทธ์กับวัชพืชทั้งหมดที่พบเท่ากับ 4.44% รองลงมาได้แก่ หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.) หญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) กะเม็ง (*Eclipta prostrata* (L.) L.) ซึ่งพบ 8, 7, 6, 6 และ 6 แปลงจากการสำรวจทั้งสิ้น 11 แปลง หรือมีคะแนนความถี่สัมพัทธ์กับวัชพืชทั้งหมดที่พบเท่ากับ 3.56, 3.11, 2.67, 2.67 และ 2.67 ตามลำดับ ส่วนที่เหลือมีวัชพืช 6 ชนิด ที่พบ 5 ครั้งการสำรวจ 13 ครั้ง คิดเป็นคะแนนความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.22 วัชพืช 8 ชนิดพบ 4 ครั้ง 13 ชนิดที่พบ 3 ครั้ง และ 20 ชนิดพบ 2 ครั้ง และวัชพืชที่พบเพียงครั้งเดียวในการสำรวจทั้งหมด มีมากถึง 41 ชนิด ซึ่งมีคะแนนความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 1.78, 1.33, 0.89 และ 0.44 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

วัชพืชที่พบในแปลงมะม่วง พบทั้งหมด 122 ชนิด กระจายตัวใน 89 สกุล ใน 29 วงศ์เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ (วงศ์หญ้า Poaceae) 30 ชนิด ประเภทใบกว้าง จำนวน 51 ชนิด และประเภทกกจำนวน 8 ชนิด จำนวนครั้งที่พบทั้งหมด 346 ครั้ง วงศ์ที่มีความถี่ในการพบสูงสุดได้แก่ วงศ์หญ้า

Poaceae จำนวน 30 ชนิด กระจายอยู่ใน 22 สกุล พบรวมทั้งสิ้น 95 ครั้ง หรือเป็นร้อยละ 27.457 ของจำนวนครั้งที่พบวัชพืชทั้งหมดในแปลงมะม่วง รองลงมาได้แก่ วงศ์ทานตะวัน พบ 14 ชนิด กระจายใน 14 สกุล จำนวน 52 ครั้ง หรือมีความถี่สัมพัทธ์ในแปลงมะม่วงเท่ากับ 15.029% วงศ์วงศ์ถั่ว Fabaceae/Leguminosae จำนวน 11 ชนิด ใน 8 สกุล วงศ์เปล้า หรือหญ้ายาง Euphorbiaceae 6 ชนิด ใน 3 สกุล วงศ์ผักโขม Amaranthaceae 8 ชนิด ใน 5 สกุล วงศ์กก Cyperaceae จำนวน 8 ชนิด ใน 3 สกุล วงศ์แตง Cucurbiataceae 3 ชนิดใน 3 สกุล วงศ์ผักบุ้ง Convolvulaceae 7 ชนิด ใน 2 สกุล วงศ์ต้อยติ่ง Acanthaceae 2 ชนิดใน 2 สกุล โดยพบ 35, 31, 17, 15, 12, 12, 11 และ 10 ครั้ง ตามลำดับ หรือมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 10.1156, 8.9595, 4.9133, 4.3353, 3.4682, 3.4682, 3.192 และ 2.8902% ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

วัชพืชที่มีความถี่ในการพบสูงสุดในแปลงมะม่วงคือ หญ้าตีนนก *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. ซึ่งพบถึง 10 ครั้ง หรือคิดเป็นความถี่สัมพัทธ์กับวัชพืชทั้งหมดที่พบเท่ากับ 2.8902% รองลงมาได้แก่ ตำลึง *Coccinia grandis* (L.) Voigt หญ้าสาบ *Praxelis clematide* (L.) Kuhn พบจำนวน 9 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.6012% น้ำนมราชสีห์ *Euphorbia hirta* L. ไมยราบ *Mimosa pudica* L. ลูกใต้ใบ *Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn. พบจำนวน 8 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.6012% สาบเสือ *Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob. ผักปลาบ *Commelina benghalensis* L. หมอน้อย *Vernonia cinerea* (L.) Less. พบจำนวน 7 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.02312% สาบแร้งสาบกา *Ageratum conyzoides* L. หญ้าแพรก *Cynodon dactylon* Vanderyst หญ้าข้าวนก *Echinochloa colona* (L.) Link หญ้าตีนกา *Eleusine indica* (L.) Gaertn. หญ้ายาง *Euphorbia heterophylla* L. หญ้าคา *Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv. เทียนนา *Ludwigia hyssopifolia* (L.) L. ซึ่งพบ 6 ครั้งเท่ากันหรือมีคะแนนความถี่สัมพัทธ์กับวัชพืชทั้งหมดที่พบเท่ากับ 1.7341% (ตารางที่ 3)

วัชพืชที่พบในแปลงข้าวฟ่าง พบทั้งหมด 75 ชนิด กระจายตัวใน 63 สกุล ของ 22 วงศ์ เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ 18 ชนิด ประเภทใบกว้าง จำนวน 55 ชนิด และประเภทกกจำนวน 2 ชนิด จำนวนครั้งที่พบทั้งหมด 157 ครั้ง วงศ์ที่มีความถี่ในการพบสูงสุดได้แก่ วงศ์หญ้า Poaceae จำนวน 18 ชนิด กระจายอยู่ใน 17 สกุล พบรวมทั้งสิ้น 44 ครั้ง หรือเป็นร้อยละ 28.025 ของจำนวนครั้งที่พบวัชพืชทั้งหมดในข้าวฟ่าง รองลงมาได้แก่ วงศ์เปล้า หรือหญ้ายาง Euphorbiaceae 11 ชนิด ใน 6 สกุล จำนวน 20 ครั้ง หรือมีความถี่สัมพัทธ์ในแปลงมะม่วงเท่ากับ 12.739% วงศ์ทานตะวัน พบ 7 ชนิด กระจายใน 6 สกุล วงศ์ผักโขม Amaranthaceae 4 ชนิด ใน 4 สกุล วงศ์ถั่ว Fabaceae/Leguminosae จำนวน 6 ชนิด ใน 6 สกุล วงศ์ปอกระเจา Tiliaceae จำนวน 3 ชนิด ใน 1 สกุล วงศ์แตง Cucurbiataceae 2 ชนิดใน 2 สกุล วงศ์ชบา Malvaceae พบ 5 ชนิด ใน 4 สกุล วงศ์ผักปลาบ Commelinaceae 2 ชนิด ใน 2 สกุล วงศ์กะเพรา Labiatae /Lamiaceae 1 ชนิด โดยพบ 18, 11, 9, 8, 6, 6 4, และ 4 ครั้ง ตามลำดับ หรือมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 11.465, 7.006, 5.732, 5.096, 3.822, 3.822 และ 2.548 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

วัชพืชที่มีความถี่ในการพบสูงสุดในแปลงข้าวฟ่าง เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ วงศ์หญ้า ได้แก่ หญ้าตีนติด หรือหญ้าต้นติด หรือหญ้าผักไก *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. ซึ่งพบถึง 7 ครั้ง หรือคิดเป็นความถี่สัมพัทธ์กับวัชพืชทั้งหมดที่พบในแปลงข้าวฟ่างเท่ากับ 4.459% รองลงมาได้แก่ หญ้ายาง *Euphorbia heterophylla* L. (พบ 7 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 4.458%) หญ้าแหวน *Dichanthium annulatum* (Forssk.) Stapf (พบ 6 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์ 3.822%)

ตีนตุ๊กแก *Tridax procumbens* (L.) Schott (6 ครั้ง 3.822%) หญ้าอีหนาว *Digera muricata* (L.) Mart. (5 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์ 3.185%) หญ้านก *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi พบ 5 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์ 3.1847%) โสนดอน *Aeschynomene americana* L. ปอวัชพืช *Corchorus olitorius* L. หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. และแมงลักป่า *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (พบ 4 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์ 2.548%) ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

วัชพืชที่พบในแปลงอ้อย พบทั้งหมด 124 ชนิด กระจายตัวใน 94 สกุล ของ 48 วงศ์ เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ 22 ชนิด ประเภทใบกว้าง จำนวน 95 ชนิด และประเภทกกจำนวน 7 ชนิด จำนวนครั้งที่พบทั้งหมด 394 ครั้ง วงศ์ที่มีความถี่ในการพบสูงสุดได้แก่ วงศ์หญ้า Poaceae จำนวน 18 ชนิด กระจายอยู่ใน 17 สกุล พบรวมทั้งสิ้น 44 ครั้ง หรือเป็นร้อยละ 28.025 ของจำนวนครั้งที่พบวัชพืชทั้งหมดในข้าวฟ่าง รองลงมาได้แก่ วงศ์เปล้า หรือหญ้ายาง Euphorbiaceae 11 ชนิด ใน 6 สกุล จำนวน 20 ครั้ง หรือมีความถี่สัมพัทธ์ในแปลงมะม่วงเท่ากับ 12.739% วงศ์ทานตะวัน พบ 7 ชนิด กระจายใน 6 สกุล วงศ์ผักโขม Amaranthaceae 4 ชนิด ใน 4 สกุล วงศ์ถั่ว Fabaceae/Leguminosae จำนวน 6 ชนิด ใน 6 สกุล วงศ์ปอกระเจา Tiliaceae จำนวน 3 ชนิด ใน 1 สกุล วงศ์แตง Cucurbiataceae 2 ชนิดใน 2 สกุล วงศ์ชบา Malvaceae พบ 5 ชนิด ใน 4 สกุล วงศ์ผักปลาบ Commelinaceae 2 ชนิด ใน 2 สกุล วงศ์กะเพรา Labiatae /Lamiaceae 1 ชนิด โดยพบ 18, 11, 9, 8, 6, 6 4, และ 4 ครั้ง ตามลำดับ หรือมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 11.465, 7.006, 5.732, 5.096, 3.822, 3.822 และ 2.548 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

วัชพืชที่มีความถี่ในการพบสูงสุดในแปลงข้าวอ้อย เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ วงศ์หญ้า ได้แก่ คือ หญ้าตีนติด หรือหญ้าต้นติด หรือหญ้าผักไก *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. ซึ่งพบถึง 15 ครั้ง หรือคิดเป็นความถี่สัมพัทธ์กับวัชพืชทั้งหมดที่พบในแปลงอ้อยเท่ากับ 3.807% รองลงมาได้แก่ แห้วหมู *Cyperus rotundus* L. (พบ 10 ครั้ง ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.538%) หญ้าตีนนก *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. ไมยราบเลื้อย *Mimosa diplotricha* C.Wright ex Sauvalle ตีนตุ๊กแก *Tridax procumbens* (L.) Schott พบชนิดละ 9 ครั้ง หรือคิดเป็นความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.284 หญ้านกสีชมพู *Echinochloa colona* (L.) Link และแมงลักป่า *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. พบชนิดละ 8 ครั้ง หรือคิดเป็นความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.031 นอกจากนี้มีวัชพืชถึง 9 ชนิดที่พบ 7 ครั้งหรือมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 1.777 ได้แก่ โสนดอน *Aeschynomene americana* L. กระเจานา *Corchorus aestuans* L. หญ้าแพรก *Cynodon dactylon* Vanderyst หญ้าปากควาย *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv. หญ้ายาง *Euphorbia heterophylla* L. เทียนนา *Ludwigia hyssopifolia* (L.) L. เถาสะอึก *Merremia hederacea* (Burm.f.) Hallier f. ลูกใต้ใบ *Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn. และหญ้าสาบ *Praxelis clematide* (L.) Kuhn ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

วัชพืชที่พบมีความถี่สัมพัทธ์สูงมักเป็นวัชพืชที่พบในพืชปลูกทั้งสี่ชนิด และมีบางชนิดที่เป็นวัชพืชเด่นคือมีปริมาณมากกว่าวัชพืชชนิดอื่นๆ ในแปลงสำรวจนั้นๆ โดยวัชพืชที่พบความถี่สัมพัทธ์สูงสุด 4 อันดับแรก ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้ายาง และหญ้าสีชมพู และเคยถูกจัดอยู่ในกลุ่มวัชพืชร้ายแรงของโลก (Holm *et al*., 1977) สำหรับตีนตุ๊กแก ถึงแม้จะพบความถี่สูงแต่ไม่พบเป็นวัชพืชเด่นในแปลงพืชใดเลย

การที่ผลการศึกษานี้พบวัชพืชประเภทใบแคบ (วัชพืชวงศ์หญ้า Poaceae) มีหลากชนิดสูงสุด และมีความถี่ของการพบโดยรวมสูงสุด และยังเป็นวัชพืชที่พบสูงสุดในแต่ละพืชอีกด้วย ทั้งนี้เนื่องจาก

พืชวงศ์นี้มีสมาชิกจำนวนมาก แต่ละต้นสามารถสร้างเมล็ดขนาดเล็กจำนวนมาก เมล็ดมีเปลือกหุ้มแข็ง แพร่กระจายได้ง่ายด้วยแรงลม ปนเปื้อน ติดไปกับสัมภาระ หลายชนิดเป็นอาหารสัตว์ (นก) จึงทำให้พืชในวงศ์นี้สามารถกระจายทั่วไป ต้นแก่มักทนทานต่อการใช้สารกำจัดวัชพืช นอกจากนี้เกษตรกรต้องเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีผลกระทบต่อพืชปลูก หรือมีต้องน้อยที่สุด ไม่กระทบต่อผลผลิตของพืชปลูกนั้น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และอ้อย เป็นพืชปลูกที่เป็นสมาชิกวงศ์หญ้า เช่นเดียวกับวัชพืชประเภทใบแคบ ซึ่งทั้งหมดนี้อาจเป็นสาเหตุให้พบวัชพืชประเภทใบแคบหลากชนิด มีความถี่สัมพัทธ์สูงสุดในทุกพืช

ผลการสำรวจพบวัชพืชที่ไม่สามารถระบุชนิดได้ จำนวน 3 ตัวอย่าง โดยเป็นวัชพืชวงศ์หญ้า 2 ชนิด และวัชพืชใบกว้าง วงศ์ทานตะวัน 1 ชนิด โดย

วัชพืชวงศ์หญ้าชนิดที่ 1 พบในข้าวโพด และข้าวฟ่าง (ภาพที่ 1) มีลักษณะคล้ายหญ้าก้านกรวย (*Chinonachne* sp.) ซึ่งเป็นพืชอาหารสัตว์ พบระบาดเป็นพื้นที่กว้างในอำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี มีการระบาดในพื้นที่กว้างขวางทั้งในพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ริมทางหลวง

วัชพืชวงศ์หญ้าชนิดที่ 2 พบในแปลงข้าวโพด (ภาพที่ 2) ขึ้นเป็นกอ ลักษณะช่อดอกยาว แตกแขนงย่อย พบพืชอายุต่างๆ กัน แสดงว่าสามารถขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด มีการเจริญเติบโตดี และไม่พบร่องรอยการถูกทำลายจากศัตรูธรรมชาติ พบในแปลงข้าวโพดเพียงบริเวณเดียวในพื้นที่อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี กระจายอยู่บริเวณขอบแปลงและในระหว่างต้นข้าวโพด

วัชพืชชนิดที่ 3 ทานตะวันหนู เป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง วงศ์ทานตะวัน อายุฤดูเดียว ต้นแตกแขนงได้ดี สร้างเมล็ดจำนวนมาก ไม่พบร่องรอยการถูกทำลายของศัตรูพืช (ภาพที่ 3) พบในข้าวฟ่างในพื้นที่จังหวัดสระบุรี เป็นพื้นที่กว้าง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาชนิดวัชพืชในพืชส่งออก (ข้าวโพด และมะม่วง) และนำเข้า (อ้อยและข้าวฟ่าง) โดยการบันทึกวัชพืชทุกชนิดที่พบ ทำให้ทราบความหลากหลายของชนิดวัชพืชในพืชทั้งสี่ชนิด มีจำนวนมากถึง 198 ชนิด โดยวงศ์หญ้า Poaceae ยังเป็นวงศ์ที่พบสมาชิกมากที่สุดถึง 29 ชนิด รองลงมาได้แก่ วงศ์ทานตะวัน Asteracaea จำนวน 21 ชนิด วัชพืชที่พบมากครั้งที่สุดจากการสำรวจได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้ายาง และหญ้าสีชมพู และในจำนวนที่พบนี้ มีวัชพืช 3 ชนิด ที่ไม่พบเอกสารรายงานการเป็นวัชพืชในประเทศไทยมาก่อน ซึ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ 2 ชนิด และวัชพืชประเภทใบกว้าง 1 ชนิด และมีอย่างน้อย 1 ชนิด ที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย แต่เนื่องจากพื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องตลอดเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นหากต้องการให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เป็นปัจจุบัน จึงควรมีการตรวจสอบซ้ำทุก 2-3 ปี เพื่อให้ได้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ความเสียงศัตรูพืชได้ถูกต้อง มีประสิทธิภาพในการกำหนดมาตรการทางการค้าของสินค้าเกษตรของประเทศไทย ขณะเดียวกันควรมีกาศึกษาการแพร่ระบาดการจัดการวัชพืชที่พบใหม่ เพื่อเป็นแนวทางป้องกันไม่ให้วัชพืชนั้นๆ ระบาดเป็นวัชพืชร้ายแรงต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การศึกษาวิจัยนี้ เป็นการศึกษาความหลากหลายวัชพืช ในพื้นที่ปลูกพืช 4 ชนิด ซึ่งมีรายชื่อของวัชพืชที่พบในพืชปลูกแต่ละชนิด ทำให้สามารถนำรายชื่อดังกล่าวไปใช้ประกอบการจัดทำคำขอเปิดตลาดสินค้าเกษตรนั้นๆ และยังสามารถใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้านำเข้าด้วย

ส่วนหนึ่งของรายงานการวิจัยนี้ ได้นำไปเผยแพร่ในการประชุมทางวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11 โดยนำเสนอในหัวข้อ วัชพืชในแปลงข้าวโพด ข้าวฟ่าง ได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เข้าร่วมประชุม ทำให้ได้ผู้รับฟังและผู้อ่าน ทราบชนิดวัชพืชที่ควรเฝ้าระวังก่อนที่จะระบาดรุนแรง

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. ประนอม จันทรโณทัย ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้กรุณาแนะนำ และเอื้อเฟื้อเอกสารประกอบการตรวจสอบชนิดวัชพืชที่พบในการสำรวจนี้

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. (ไม่ระบุปี). ข้าวโพดฝักสด. http://it.doa.go.th/vichakan/print.php?newsid=18 (1 กันยายน 2556)

นิรนาม. 2556. ข้าวฟ่าง. http://it.doa.go.th/vichakan/print.php?newsid=20 (1 กันยายน 2556).

มนตรี คงแดง. (ไม่ระบุปี). คำแนะนำการปลูกข้าวฟ่างพันธุ์สีแดง. http://www.pacthai.co.th/pdf/คำแนะนำการปลูกข้าวฟ่างลูกผสมสีแดง.pdf. (1 กันยายน 2556).

ศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี. 2556. การปลูกข้าวฟ่าง. http://sfcrc.suphanburi.info/sg_grow.htm (1 กันยายน 2556)

Holm, L., D.L. Plucknett, J.V. Pancho,.and J.P. Herberger, J.P. 1977. The World's Worst Weeds; Distribution and Biology. The East-West Center by the University press of Hawaii, Honolulu. 609p.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongvongs, and L. Chaiwiratnukul, L. 1994. Project Manual no.1 Major Weeds in Thailand: illustrated by color. 3rd edition. National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 164p.

เอกสารอ้างอิง

ก่องกานดา ชยามฤต และนันท์นภัส ภัทรหิรัญไตรสิน. 2551. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 3. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ 90 หน้า.

ก่องกานดา ชยามฤต. 2548. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ 113 หน้า.

ก่องกานดา ชยามฤต. 2549. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 2. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ 88 หน้า.

คริสเตียน พุฟ, ก่องกานดา ชยามฤต และวรดลย์ แจ่มจำรูญ. 2548. พืชวงศ์เข็มของประเทศไทย คู่มือภาพสกุลที่พบในประเทศและสกุลที่นำเข้ามาปลูก พร้อมคำบรรยายประกอบ. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. บริษัทประชาชน จำกัด. 245 หน้า.

ปัญญา ติดมา. 2552. พรรณไม้ ภูฝอยลม. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 112 หน้า.

ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์. 2539. สมุนไพรสวนสิรีรุกขชาติ. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง. 257 หน้า.

มูลนิธิมหาวิทยาลัยมหิดล. 2543. สารานุกรมสมุนไพร เล่มที่ 4: กกยาอีสาน. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). 266หน้า.

เมธินี ดาฤมาศสวัสดิ์ 2549. พรรณไม้ห้วยทราย จังหวัดเพชรบุรี. สำนักหอพรรณไม้. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 221 หน้า.

ยุทธนา ธนาสินทรัพย์. 2541. พรรณไม้ป่าเมืองไทย. สทรีท พริ้นติ้ง จำกัด. กรุงเทพฯ128 หน้า

ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. อนุกรมวิธานพืช อักษร ข. หจก.อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 263หน้า.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. อนุกรมวิธานพืช อักษร ก. (พิมพ์ครั้งที่ 2) หจก.อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 524 หน้า.

วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, พร้อมจิต ศรลัมพ์, และสมภพ ประธานธุรารักษ์. 2543. สารานุกรมสมุนไพร เล่ม2 สยามไภษัชยพฤกษ์. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง. 255 หน้า.

วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, พร้อมจิต ศรลัมพ์, วิชิต เปานิล และ รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. 2539. สมุนไพรพื้นบ้านล้านนา. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง.264 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2539. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 3. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2545. พรรณไม้น้ำบึงบอระเพ็ด. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 132 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2537. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 1. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 115 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2538. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 2. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 153 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2544. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 4. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 154 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2544. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 5 พิมพ์ครั้งที่2. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 205 หน้า.

สมจิตร พงศ์พงัน และสุภาพ ภู่ประเสริฐ. 2534. พืชกินได้และพืชมีพิษในป่าเมืองไทย. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กทม. 176 หน้า.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. คู่มือการควบคุมวัชพืช นาข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลืองและถั่วเขียว อ้อย สับปะรด พืชผัก ปาล์มน้ำมัน ยางพารา สวนผลไม้. เจริญรัฐการพิมพ์ กทม. 83 หน้า.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2545. วัชพืชสามัญภาคกลาง. ฟันนี่พับบลิชชิ่ง. 135 หน้า.

สุชาดา ศรีเพ็ญ, คุณหญิง. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. 312 หน้า.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538. วัชพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. 200 หน้า.

อุไร จิรมงคลการ. 2547. ผักพื้นบ้าน 1. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ 223 หน้า

อุไร จิรมงคลการ. 2547. ผักพื้นบ้าน 2. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ 223 หน้า

Auld, B.A. and Medd, R.W. 2002. Weeds An Illustrated botanical guide to the weeds of Australia. Inkata Press. Australia. 255p.

C. Erichsen-Brown. 1979. Medicinal and other Uses of North American Plants : a Historical Survey with Special Reference to the Eastern Indian Tribes. Dover Publication, Inc. New York 512p.

Cheung Siu-cheong and Li Ning-hon. 1985. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.4. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 220p.

Cheung Siu-cheong and Li Ning-hon. 1986. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.5. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 286p.

Cheung Siu-Cheong. and Li Ning-hon. 1980. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.1. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 216p.

Cheung Siu-Cheong. and Li Ning-hon. 1984. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.2. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 219p.

D.E. Barnes and L.G. Chan. 1990. Common Weeds of Malaysia and their Control. Percetakan Seasons Sdn. 349p.

Ditomaso, J.M. and E.A. Healy. 2003. Aquatic and riparian Weeds of the West. University of California. 442p.

Ermert, S. and L. Clapp. 2001. Gardener's Companion to Weeds. 2nd ed. Kyodo Printing, Singapore. 240p.

Foo Tok Shiew and Tan Bee Hong. 2002. A Guide to the Wildflowers of Singapore. Singapore Science Centre. Singapore. 160p.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana, and S. Zungsontiporn. 1987. Project Manual no.3 Weeds in the Highlands of Northern Thailand: illustrated by color. National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 1987. 126p.

Harada, J., H. Shibayama, and H. Morita. 1996. *Weeds in the Tropics.* Association for International Cooperation of Agriculture & Forestry, Japan. Sanbi Printing. 304p.

Haslam, S.M. River plants: 1978. The macrophytic vegetation of watercourses. Cambridge University Press. London. 396p.

Hobbs, R.J. and Humphries, S.E. 1995. An Integrated Approach to the Ecology and Management of Plant Invasions. Conservation Biology: 9-4 p761-770.

Holm, L., J.V. Pancho , J.P. Herberger. and D.L. Plucknett. 1979. *A Geographical Atlas of World Weeds.* John Wiley & Sons, New York. 391p.

Holm, L., D.L. Plucknett, J.V. Pancho,.and J.P. Herberger, J.P. 1977. *The World's Worst Weeds ; Distribution and Biology.* The East-West Center by the University press of Hawaii, Honolulu. 609p.

Hussey, B.M.J., G.J. Keighery, J. Dodd, S.G. Lloyd, and P.D. Cousens. 2007. Western Weeds 2nd ed. A guide to the weeds of Western Australia. Scott Print, perth. 294p.

Lamp, C. and F. Collet. 2002. Field Guide to Weeds in Australia 3rd ed. Inkata Press. Sydney.

M. Numata and N. yoshizawa. 1975. Weed flora of Japan Illustrated by Colour. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai. Japan. 416p.

Maxwell, J.F.. 2006. Vascular Flora of Ko Hong Hill, songkla Province, Thailand. Thai Studies inBiodiversity No.6. Urai Graphics, Nontaburi. Thailand. 472pp.

Na Songkhla, B. and C. Khumwasi. 1993. The Study on Ten Genera of Convolvulaceae in Thailand. Thai Forest Bulletin (Botany) 20:1-92.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongvongs, and L. Chaiwiratnukul, L. 1994. *Project Manual no.1 Major Weeds in Thailand: illustrated by color. 3rd edition.* National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 164p.

Santisuk, T. (ed.). 2003. Thai Forest Bulletin (Botany) no.31.

Santisuk, T. (ed.). 2004. Thai Forest Bulletin (Botany) no.32.
Santisuk, T. (ed.). 2005. Thai Forest Bulletin (Botany) no.33.
Santisuk, T. (ed.). 2006. Thai Forest Bulletin (Botany) no.34.
Santisuk, T. (ed.). 2007. Thai Forest Bulletin (Botany) no.35.
Santisuk, T. (ed.). 2008. Thai Forest Bulletin (Botany) no.36.
Santisuk, T. (ed.). 2009. Thai Forest Bulletin (Botany) no.37.
Santisuk, T. (ed.). 2009. Thai Forest Bulletin (Botany, special Issue : papers from the 14th Flora of Thailand meeting. 18-21 August, 2008, Copenhagen, Denmark.
Santisuk, T. and K. K. Larsen. 1999. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2000. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2001. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2005. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 1. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2007. Flora of Thailand. Vol. 8 Part 2. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 4. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. Larsen. 2002. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 4. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 2. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 3. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.
Santisuk, T. and K. Larsen. 2009. Flora of Thailand. Vol. 10 Part 1. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.
Satake, Y., Ohwi, J., Kitamura, S., Watari, S. and Tominari, T. 1985. Wild Flowers of Japan. . Heibonsha. Japan.

Shuji Uyemura, T. Katsuyama, N. Shimizu, M. Mizuta, H. Morita, S. Hirota and N. Ikehara. 2010. Plant invader 500 species, 2nd ed. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai. Japan. 580p.

Simpson, D.A. and Koyama, T. 1998. Cyperaceae. Flora o Thailand Vol. 6(4): pp.247-485.

Smithinand, T and K. Larsen. 1984. Flora of Thailand. Vol. 2 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1985. Flora of Thailand. Vol. 2 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1987. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1990. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1991. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1992. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 4. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1993. Flora of Thailand. Vol. 6 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1996. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1997. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Soerjani M., A.J.G.H.Kostermans and G. Tjitrosoepomo. 1987. Weeds of Rice in Indonesia. Balai Pustaka. Jakarta. 716p.

Suk Jin Koo, yong Woong Kwon and Duang Van Chin. 2005. Common Weeds in Vietnam. Saigon Plant Protection Stated Limited Company. Vietnam.488p.

Tavatchai Radanachaless and J.F. Maxwell. 1994. Weeds of Soybean fields in Thailand. Multiple Cropping Center. Chiangmai. 408p.

Yasaka Hayashi, T. Hirano, C. Azegami, C. Hishiyama and N. Nishida. 1989. Wild Flowers of Japan; Plains, seaside and Hills. Yama-kei Publisher Co.Ltd. Japan.

Zhang, Z.P. and S. Hirota. (Eds) 2000. Chinese Colored Weed Illustrated Book. Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, P.R.China, and the Japan Association For Advancement of Phyto-Regulators.

ภาคผนวก

ภาพที่ 1 วัชพืชวงศ์หญ้าที่ไม่สามารถระบุชื่อได้ ชนิดที่1 พบในข้าวโพด และข้าวฟ่าง

ภาพที่ 2 วัชพืชวงศ์หญ้าที่พบในข้าวโพด

ภาพที่ 3 ทานตะวันหนู

ตารางที่ 1 พื้นที่และพิกัดแปลงพืชที่ทำการสำรวจวัชพืช

	วัน	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด N	พิกัด E
พืชส่งออก - ข้าวโพด					
1	14 กุมภาพันธ์ 2555	เมือง	เพชรบูรณ์	16.275740	101.059360
2	14 กุมภาพันธ์ 2555	เมือง	เพชรบูรณ์	16.275740	101.059360
3	14 กุมภาพันธ์ 2555	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	16.754160	101.179820
4	14 กุมภาพันธ์ 2555	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	16.754310	101.178360
5	14 กุมภาพันธ์ 2555	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	16.754310	101.178360
6	28 มีนาคม 2555	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	13.962897	99.664350
7	28 มีนาคม 2555	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	13.964530	99.690910
8	28 มีนาคม 2555	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	13.980715	99.618442
9	14 มิถุนายน 2555	เฉลิมพระเกียรติ	สระบุรี	14.643940	100.883630
10	14 มิถุนายน 2555	เฉลิมพระเกียรติ	สระบุรี	14.643940	100.883630
11	15 กันยายน 2555	เมือง	นครราชสีมา	14.918760	102.030270
12	15 กันยายน 2555	เมือง	นครราชสีมา	14.918760	102.030270
13	16 มกราคม 2556	พระพุทธบาท	สระบุรี	14.744870	100.803200
พืชส่งออก-มะม่วง					
14	14 กุมภาพันธ์ 2555	หนองไผ่	เพชรบูรณ์	16.060960	101.077600
15	14 กุมภาพันธ์ 2555	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	16.595330	101.156290
16	15 กุมภาพันธ์ 2555	ศรีเทพ	เพชรบูรณ์	15.386600	101.113940
17	19 กุมภาพันธ์ 2556	พิชัย	อุตรดิตถ์	17.362180	100.225940
18	27 มีนาคม 2556	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	13.770740	101.206850
19	9 สิงหาคม 2556	โป่งน้ำร้อน	จันทบุรี	13.031417	102.269194
20	9 สิงหาคม 2556	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	13.380333	102.184611
21	9 สิงหาคม 2556	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	13.381139	102.190917
22	9 สิงหาคม 2556	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	13.406806	102.194861
23	9 สิงหาคม 2556	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	13.407889	102.187555
24	10 สิงหาคม 2556	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	13.610444	101.303528
25	5 กันยายน 2556	ปากช่อง	นครราชสีมา	14.579555	101.381722
พืชนำเข้า-อ้อย					
26	13 กุมภาพันธ์ 2555	พัฒนานิคม	ลพบุรี	14.860590	100.909040
27	13 กุมภาพันธ์ 2555	พัฒนานิคม	สระบุรี	14.874060	100.905650
28	14 กุมภาพันธ์ 2555	พัฒนานิคม	สระบุรี	14.708170	101.020870
29	27 มีนาคม 2555	เมือง	กาญจนบุรี	14.109090	99.646680
30	30 เมษายน 2555	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	14.439600	99.868470
31	16 พฤษภาคม 2555	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	13.971420	99.617260

	วัน	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด N	พิกัด E
32	25 พฤษภาคม 2555	เมือง	กำแพงเพชร	16.508340	99.484920
33	25 พฤษภาคม 2555	เมือง	กำแพงเพชร	16.508340	99.484920
34	25 พฤษภาคม 2555	แม่สอด	ตาก	16.767310	98.585240
35	14 มิถุนายน 2555	พัฒนานิคม	ลพบุรี	14.851030	100.949370
36	15 มิถุนายน 2555	พัฒนานิคม	ลพบุรี	14.869640	101.018580
37	18 มิถุนายน 2555	ห้วยกระเจา	สุพรรณบุรี	14.335450	99.800170
38	18 มิถุนายน 2555	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	14.336990	99.331600
39	19 มิถุนายน 2555	เมือง	กาญจนบุรี	13.942950	99.492710
40	10 กันยายน 2555	พล	ขอนแก่น	16.162810	102.753900
41	12 กันยายน 2555	บ้านผือ	หนองคาย	17.679450	102.504930
42	13 กันยายน 2555	โนนสะอาด	อุดรธานี	17.025420	102.904980
43	13 กันยายน 2555	กุมภวาปี	อุดรธานี	17.206090	102.979920
44	14 กันยายน 2555	น้ำพอง	ขอนแก่น	16.673120	102.804640
45	16 มกราคม 2556	พระพุทธบาท	สระบุรี	14.747640	100.804470
46	19 กุมภาพันธ์ 2556	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	17.057563	100.312380
47	19 กุมภาพันธ์ 2556	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	17.075180	100.313360
48	9 สิงหาคม 2556	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	13.384417	102.196391
49	9 สิงหาคม 2556	วังสมบูรณ์	สระแก้ว	13.406694	102.198056
50	16 กันยายน 2556	ชัยบาดาล	ลพบุรี	15.277810	101.218050
พืชนำเข้า – ข้าวฟ่าง					
51	14 กุมภาพันธ์ 2555	บึงสามพัน	เพชรบูรณ์	15.683310	101.029770
52	15 กุมภาพันธ์ 2555	พัฒนานิคม	เพชรบูรณ์	14.779390	100.913360
53	27 มีนาคม 2555	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	14.207300	99.560200
54	14 มิถุนายน 2555	พัฒนานิคม	ลพบุรี	14.848650	100.924780
55	13 ธันวาคม 2555	พระพุทธบาท	สระบุรี	14.636740	100.752100
56	16 มกราคม 2556	บ้านหมอ	สระบุรี	14.677440	100.766020
57	17 มกราคม 2556	พระพุทธบาท	สระบุรี	14.677710	100.765480
58	15 มกราคม 2557	ตาคลี	นครสวรรค์	15.293420	100.411750
59	15 มิถุนายน 2555	พัฒนานิคม	ลพบุรี	14.876465	101.013893

ตารางที่ 2 วงศ์ จำนวนสกุล ชนิด และการพบวัชพืชในข้าวโพด มะม่วง ข้าวฟ่างและอ้อย

วงศ์	จำนวนสกุล	จำนวนชนิด	จำนวนครั้ง	% สัมพัทธ์
Poaceae	27	39	284	25.3119
Asteraceae	17	21	129	11.4973
Fabaceae/Leguminosae	14	19	112	9.9822
Euphorbiaceae	7	15	98	8.7344
Amaranthaceae	6	11	57	5.0802
Convolvulaceae	4	10	54	4.8128
Cyperaceae	4	14	46	4.0998
Cucurbitaceae	3	3	36	3.2086
Malvaceae	6	7	30	2.6738
Tiliaceae	2	4	30	2.6738
Commelinaceae	3	4	27	2.4064
Capparaceae	2	4	26	2.3173
Rubiaceae	5	7	25	2.2282
Labiatae – Lamiaceaea	2	3	16	1.4260
Acanthaceae	2	2	14	1.2478
Aizoaceae	1	1	14	1.2478
Passifloraceae	1	1	14	1.2478
Solanaceae	2	2	14	1.2478
Onagraceae	1	1	13	1.1586
Sterculiaceae	3	3	12	1.0695
Vitaceae	1	1	10	0.8913
Scrophularaiceae	2	3	9	0.8021
Boraginaceae	2	2	8	0.7130
Araceae	2	2	6	0.5348
Zygophyllaceae	1	1	6	0.5348
Nyctaginaceae	1	3	5	0.4456
Apocynaceae	1	1	3	0.2674
Asclepiadaceae	2	2	3	0.2674
Lythraceae	1	1	3	0.2674
Molluginaceae	1	1	3	0.2674
Portulacaeae	1	1	3	0.2674
Sapindaceae	1	1	3	0.2674
Basellaceae	1	1	2	0.1783
Apiaceae/Umbelliferae	1	1	1	0.0891
Brassicaceae	1	1	1	0.0891

วงศ์	จำนวนสกุล	จำนวนชนิด	จำนวนครั้ง	% สัมพัทธ์
Elatinaceae	1	1	1	0.0891
Menispermaceae	1	1	1	0.0891
Polygonaceae	1	1	1	0.0891
Typhaceae	1	1	1	0.0891
Verbenaceae	1	1	1	0.0891
รวม	136	198	1,122	100.00

ตารางที่ 3 ชนิดวัชพืช จำนวนครั้ง และความถี่สัมพัทธ์ ของวัชพืชที่พบทั้งหมดในพืชนำเข้าและส่งออกแต่ละชนิด

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Brachiaria	*reptans*	(L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.	หญ้าต้นติด, หญ้าผักไก หญ้าตีนติด	Poaceae	6	7	15	4	32	2.667	4.459	3.807	1.156	2.852
Digitaria	*ciliaris*	(Retz.) Koel.	หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก (Digitaria adscendens Henry)	Poaceae	5	4	9	10	28	2.222	2.548	2.284	2.890	2.496
Euphorbia	*heterophylla*	L.	หญ้ายาง, ใบต่างดอก, ลูกเขยตายแม่ยายทำศพ	Euphorbiaceae	8	7	7	6	28	3.556	4.459	1.777	1.734	2.496
Echinochloa	*colona*	(L.) Link	หญ้าข้าวนก หญ้ากับแก หญ้านกเขา หญ้าปล้องนก หญ้าปล้อง หญ้านกสีชมพู หญ้าต้นแก	Poaceae	10	3	8	6	27	4.444	1.911	2.030	1.734	2.406
Tridax	*procumbens*	(L.) Schott	ตีนตุ๊กแก	Asteraceae	3	6	9	5	23	1.333	3.822	2.284	1.445	2.050
Euphorbia	*hirta*	L.	น้ำนมราชสีห์, นมราชสีห์, ผักโขมแดง, หญ้าน้ำหมึก, หญ้งหลังอิ่ง	Euphorbiaceae	5	2	5	8	20	2.222	1.274	1.269	2.312	1.783
Phyllanthus	*amarus*	Schumach ex Thonn.	ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน หญ้าใต้ใบขาว	Euphorbiaceae	4	1	7	8	20	1.778	0.637	1.777	2.312	1.783
Dactyloctenium	*aegyptium*	(L.) P.Beauv.	หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	Poaceae	4	3	7	5	19	1.778	1.911	1.777	1.445	1.693
Praxelis	*clematide*	(L.) Kuhn	หญ้าสาบ	Asteraceae	2	1	7	9	19	0.889	0.637	1.777	2.601	1.693
Coccinia	*grandis*	(L.) Voigt	ตำลึง	Cucurbitaceae	2	3	4	9	18	0.889	1.911	1.015	2.601	1.604
Commelina	*benghalensis*	L.	ผักปลาบ	Commelinaceae	3	3	5	7	18	1.333	1.911	1.269	2.023	1.604
Cynodon	*dactylon*	Vanderyst	หญ้าแพรก, หนอเก่เด, หญ้าแผด	Poaceae	3	1	7	6	17	1.333	0.637	1.777	1.734	1.515
Cyperus	*rotundus*	(L.) P.Beauv.	หญ้าแห้วหมู, หญ้าขนหมู, หญ้ามะนิ่งหมู	Cyperaceae	6	1	10		17	2.667	0.637	2.538		1.515
Mimosa	*pudica*	L.	หญ้าปันยอด กระทืบยอด หนามหญ้ารบ กะหงับ ก้านของ นาหมื่อมัะ ไมยราบ ระงับ หงับพระพาย หญ้าจิยอบ	Leguminosae/ Fabaceae	4		5	8	17	1.778		1.269	2.312	1.515
Aeschynomene	*americana*	L.	โสนเขา โสนดอน โสนบก	Fabaceae/Leguminosae		4	7	5	16		2.548	1.777	1.445	1.426
Ageratum	*conyzoides*	L.	สาบแร้งสาบกา ตับเสือเล็ก เทียมแม่ฮาง หญ้าสาบแฮ้ง หญ้าสาบแร้ง	Asteraceae	4		5	6	15	1.778		1.269	1.734	1.337
Corchorus	*olitorius*	L.	ปอกระเจา ฝักยาว กระเจา ปอวัชพืช	Tiliaceae	5	4	5	1	15	2.222	2.548	1.269	0.289	1.337
Eleusine	*indica*	(L.) Gaertn.	หญ้าตีนกา เยอคุม หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าปากคอก หญ้าผากควาย	Poaceae	5	1	3	6	15	2.222	0.637	0.761	1.734	1.337
Mimosa	*diplotricha*	C.Wright ex Sauvalle	มยราบขาว ไมยราบหนาม ไมยราบเลื้อย	Leguminosae/Fabaceae	3		9	3	15	1.333		2.284	0.867	1.337
Amaranthus	*viridis*	L.	ผักขมหัด, ผักหม, ผักขม, ผักโขม	Amaranthaceae	5		6	3	14	2.222		1.523	0.867	1.248

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Dichanthium	*annulatum*	(Forssk.) Stapf	หญ้าข้อ	Poaceae		6	4	4	14		3.822	1.015	1.156	1.248
Hyptis	*suaveolens*	(L.) Poit.	แมงลักคา การา แมงลักป่า	Lamiaceaea	1	4	8	1	14	0.444	2.548	2.030	0.289	1.248
Leptochloa	*panicea*	(Retz.) Ohwi	หญ้านก	Poaceae	4	5	4	1	14	1.778	3.185	1.015	0.289	1.248
Leucaena	*leucocephala*	(Lam.) de Wit	กระถิน กระถินไทย กระถินบ้าน กระถินยักษ์ กะเส็ดโคก กะเส็ดบก ตอเบา สะตอเทศ สะตอเบา ผักก้านถิน ผักหนองบก	Leguminosae/ Fabaceae	5	1	4	4	14	2.222	0.637	1.015	1.156	1.248
Passiflora	*foetida*	L.	กะทกรก รก กระโปรงทอง เครือขนตาช้าง ตำลึงฝรั่ง เถาเงาะ เถาสิงโต ผักขี้หิด ผักแคบฝรั่ง เยี่ยววัว ละพุบาบี หญ้าถลกบาต หญ้ารกช้าง ตำลึงทอง	Passifloraceae	1	3	6	4	14	0.444	1.911	1.523	1.156	1.248
Trianthema	*portulacastrum*	L.	ผักเบี้ยหิน, ผักโขมหิน	Aizoaceae	7	2	4	1	14	3.111	1.274	1.015	0.289	1.248
Chromolaena	*odoratum*	(L.) R.M.King & H.Rob.	สาบเสือ ยี่สุ่นเถื่อน ขี้ไพกวย ไข้ปู่กอ เขไพกวย บ่อโส่ เพาะจีแค บ้านร้าง ผักคราด เบญจมาศ ฝรั่งรุกที่ ฝรั่งเทาะ มนทน มุงกระต่าย รำเคย หญ้าค่าฟ้า หญ้าดงร้าง หญ้าพระศิริโอษฐวรรค์ หญ้าดอกขาว หญ้าฝรั่งเศส หมาหลง หญ้าเมืองงาย หญ้าเมืองอ้าง หญ้าลืมเมือง หญ้าเลาอ้าง หญ้าเหม็น	Asteraceae			6	7	13			1.523	2.023	1.159
Corchorus	*aestuans*	L.	กระเจานา ขัดมอญตัวผู้ ปอวัชพืช	Tiliaceae	2	3	7	1	13	0.889	1.911	1.777	0.289	1.159
Ludwigia	*hyssopifolia*	(L.) L.	เทียนนา, ผักกาดรอ	Onagraceae			7	6	13			1.777	1.734	1.159
Vernonia	*cinerea*	(L.) Less.	หมอน้อย ก้านธูป เซียวซัวเฮา ถั่วแฮะดิน ฝรั่งโคก เสือสามขา หญ้าดอกขาว หญ้าละออง หญ้าสามวัน	Asteraceae		3	3	7	13		1.911	0.761	2.023	1.159
Cleome	*rutidosperma*	DC.	ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	Capparaceae	4		6	2	12	1.778		1.523	0.578	1.070
Dichanthium	*caricosum*	A.Camus	หญ้าหนวดเจ้าชู้ หญ้าแหวน	Poaceae	4		5	3	12	1.778		1.269	0.867	1.070
Eclipta	prostrata	(L.) L.	กะเม็ง กะเม็งตัวเมีย คัดเม็ง บังกีเช้า หญ้าสับฮ่อมเกี่ยว	Asteraceae	6		3	2	11	2.667		0.761	0.578	0.980
Gymnopetalum	*integrifolium*	(Roxb.) Kurz	ขี้กาแดง ขี้กาขาว แตงโมป่า มะกาดิน ขี้กาดิน แตงผี	Cucurbitaceae	1	3	6	1	11	0.444	1.911	1.523	0.289	0.980
Imperata	*cylindrica*	(L.) P.Beauv.	หญ้าคา	Poaceae	1		4	6	11	0.444		1.015	1.734	0.980
Physalis	*minima*	L.	หญ้าต้อมต้อก เตงหลั่งเช้า โทงเทง ปุงปิง หญ้าถงแถง	Solanaceae	4		3	4	11	1.778		0.761	1.156	0.980
Cayratia	*trifolia*	(L.) Domin	เครือพัดสาม เถาคัน	Vitaceae	1	2	6	1	10	0.444	1.274	1.523	0.289	0.891
Cleome	*viscosa*	L.	ผักเสี้ยนผี, ผักส้มเสี้ยนผี	Capparaceae	2	2	3	3	10	0.889	1.274	0.761	0.867	0.891
Ipomoea	*pes-tigridis*	L.	ขยุ้มตีนหมา เถาสายทองลอย ทองลอย	Convolvulaceae	2	1	5	2	10	0.889	0.637	1.269	0.578	0.891

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Cyperus	*iria*	L.	กกทราย	Cyperaceae	3		1	5	9	1.333		0.254	1.445	0.802
Ipomoea	*obscura*	(L.) Ker Gawl.	โตงวะ สะอึก	Convolvulaceae	2		4	3	9	0.889		1.015	0.867	0.802
Paederia	*foetida*	L.	ตดหมูตดหมา	Rubiaceae			4	5	9			1.015	1.445	0.802
Phaseolus	*lathyroides*	(L.) Greene	ถั่วผี Macroptilium lathyroides (L.) Urb.	Fabaceae/Leguminosae	1		4	4	9	0.444		1.015	1.156	0.802
Dicliptera	*chinensis*	Nees	ผักโหมลาย	*Acanthaceae*			3	5	8			0.761	1.445	0.713
Indigofera	*hirsuta*	L.	ครามขน	Fabaceae/Leguminosae	1	1	5	1	8	0.444	0.637	1.269	0.289	0.713
Ipomoea	*triloba*	L.	หญ้าดอกขน	Convolvulaceae	1		4	3	8	0.444		1.015	0.867	0.713
Merremia	*hederacea*	(Burm.f.) Hallier f.	เถาสะอึก ฉะอึก มะอึก	Convolvulaceae		1	7		8		0.637	1.777		0.713
Paederia	*linearis*	Hook.f.	ตดหมูตดหมา ตำยานตัวผู้ พังโหม ย่านพาโหม หญ้าตดหมา	Rubiaceae	2	3	2	1	8	0.889	1.911	0.508	0.289	0.713
Achyranthes	*aspera*	L.	พันงู ควยงู หญ้าตีนงูขาว	Amaranthaceae		3		4	7		1.911		1.156	0.624
Acrachne	*racemosa*	(Heyne ex Roth) Ohwi	หญ้าตีนกา หญ้ายอนหู หญ้าตีนมือตุ๊ดตู่ หญ้าตีนมือกัก	Poaceae	3	1	3		7	1.333	0.637	0.761		0.624
Centrosema	*pubescens*	Benth.	ถั่วลาย ถั่วสะแดด	Fabaceae/Leguminosae		1	2	4	7		0.637	0.508	1.156	0.624
Commelina	*diffusa*	Burm.f.	ผักปลาบ ผักปลาบขอบใบเรียว	Commelinaceae	3		1	3	7	1.333		0.254	0.867	0.624
Eleutheranthera	ruderalis	(Swartz) Sch.-Bip.	คล้ายผักแครด	Asteraceae	1	2	1	3	7	0.444	1.274	0.254	0.867	0.624
Melochia	*corchorifolia*	L.	เซ่งใบมน	Sterculiaceae		1	6		7		0.637	1.523		0.624
Momordica	*charantia*	L.	มะระขี้นก	Cucurbitaceae	1		4	2	7	0.444		1.015	0.578	0.624
Panicum	*repens*	L.	หญ้าชันกาด แขมมัน หญ้าอ้อน้อย หญ้าชันอากาศ	Poaceae	1	1	3	2	7	0.444	0.637	0.761	0.578	0.624
Celosia	*argentea*	L.	หงอนไก่ไทย กระลารอน ชองพุ ชองพุ ดอกด้าย ด้ายสร้อย สร้อยไก่ หงอนไก่	Amaranthaceae	1	2	2	1	6	0.444	1.274	0.508	0.289	0.535
Chloris	*barbata*	Sw.	หญ้ารังนก	Poaceae	2		2	2	6	0.889		0.508	0.578	0.535
Digera	*muricata*	(L.) Mart.	หญ้าอีหนาว	Amaranthaceae	1	5			6	0.444	3.185			0.535
Heliotropium	*indicum*	L.	หญ้างวงช้าง กุนอกาโม ผักแพวขาว หญ้างวงช้างน้อย	Boraginaceae	3		1	2	6	1.333		0.254	0.578	0.535
Lagascea	*mollis*	Cav.	หญ้ากำมะหยี่	Asteraceae	1	4		1	6	0.444	2.548		0.289	0.535
Merremia	*emarginata*	(Burm.f.) Hallier f.	สะอึกเกล็ดหอย สะอึก	Convolvulaceae	2	1	3		6	0.889	0.637	0.761		0.535

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Pennisetum	*polystachyon*	(L.) Schult.	หญ้าขจรจบ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าคอมมูนิสต์ หญ้าพม่า	Poaceae		2	1	3	6		1.274	0.254	0.867	0.535
Phyllanthus	*urinaria*	L.	หญ้าใต้ใบ ไฟเดือนห้า มะขามป้อมดิน หมากไข่หลัง	Euphorbiaceae		1	1	4	6		0.637	0.254	1.156	0.535
Ruellia	*tuberosa*	L.	ต้อยติ่ง อังกาบฝรั่ง	Acanthaceae	1			5	6	0.444			1.445	0.535
Sida	*cordifolia*	L.	หญ้าขัดใบป้อม ตานทราย	Malvaceae	1	1	4		6	0.444	0.637	1.015		0.535
Tribulus	*terrestris*	L.	หนามกระสุน โคกกระสุน หนามดิน	Zygophyllaceae	2	1	3		6	0.889	0.637	0.761		0.535
Urena	*lobata*	L.	ขี้ครอก ขมงดง ชบาป่า บอเทอ ปะเทาะ ปอเส้ง ปูลุ เส้ง หญ้าผมยุ่ง หญ้าอียู หญ้าหัวยุ่ง	Malvaceae			4	2	6			1.015	0.578	0.535
Abutilon	*indicum*	(L.) Sweet	มะก่องข้าว ปอบแปบ ตอบแตบ โผงผาง ฟันสีครอบจักรวาล	Malvaceae		1	4		5		0.637	1.015		0.446
Acalypha	*indica*	L.	ตำแยแมว ตำแยตัวผู้ หานแมว	Euphorbiaceae	1	3	1		5	0.444	1.911	0.254		0.446
Alternanthera	*sessilis*	(L.) DC.	ผักเป็ดไทย, ผักเป็ด, ผักเป็ดขาว, เปรี้ยวแดง	Amaranthaceae	1			4	5	0.444			1.156	0.446
Desmodium	*triflorum*	(L.) DC.	หญ้าเกล็ดหอย เกล็ดปลา ผักแว่นโคก ผักแว่นดอย หญ้าตานทราย หญ้าตานหอย หนู่เตาะโพ	Fabaceae/Leguminosae			2	3	5			0.508	0.867	0.446
Gomphrena	*celosioides*	Mart.	บานไม่รู้โรยป่า	Amaranthaceae		1	2	2	5		0.637	0.508	0.578	0.446
Ipomoea	*aquatica*	Forssk.	ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ	Convolvulaceae	2		2	1	5	0.889		0.508	0.289	0.446
Leptochloa	*chinensis*	(L.) Nees	หญ้าดอกขาว หญ้าเม็ดงา หญ้ายอนหู หญ้ายางคง	Poaceae			2	3	5			0.508	0.867	0.446
Panicum	*maximum*	Jacq.	หญ้าเสือแกวก เสือแกวก	Poaceae			2	3	5			0.508	0.867	0.446
Phaseolus	*atropurpureus*	Moc. et Sesse ex DC.	ถั่วผีเลื้อย	Fabaceae/Leguminosae	2		3		5	0.889		0.761		0.446
Scoparia	*dulcis*	L.	กรดน้ำ กระต่ายจามใหญ่ กัญชาป่า มะไฟเดือนห้า ขัดมอนเทศ ขัดมอนเล็ก หนวดแมว ข้างไลดุ ตานชาน เทียนนา ปีกแมงวัน หญ้าจ้าดดุ๊ด หญ้าหัวแมงฮุน หญ้าพ่ำสามวัน หูปลาช่อนตัวผู้	Scrophulariaceae	2			3	5	0.889			0.867	0.446
Sida	*acuta*	Burm.f.	หญ้าขัดใบยาว นาคุ้ยหมี่ เน่าะคุ้ยเหม่ เน่าะเค้ะ หน่อคี้ยแหม่ ยุงกวาด ยุงปัด หญ้าขัดมอน หญ้าข้อ	Malvaceae		1	2	2	5		0.637	0.508	0.578	0.446
Typhonium	*echinulatum*	Hett. & Sookchaloem	อุตพิด	Araceae		3	2		5		1.911	0.508		0.446
Amaranthus	*lividus*	L.	ผักขม กะเหม่อลอเดอ ผักโหม ผักโหมเกลี้ยง	Amaranthaceae	3			1	4	1.333			0.289	0.357
Amaranthus	*spinosus*	L.	ผักขมหนาม แม่ล้อดู่ หมั่งลั้งดุ่ ปะตี กะเหม่อลอมี	Amaranthaceae	3			1	4	1.333			0.289	0.357

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
			ผักโหมหนาม ผักโขมหนาม											
Axonopus	*compressus*	(Sw.) Beacv.	หญ้าปากควาย หญ้ามาเลเซีย	Poaceae				4	4				1.156	0.357
Brachiaria	*ruziziensis*	R.Germsin & C.M.Evrard	หญ้าซูซี	Poaceae				4	4				1.156	0.357
Cynodon	*nlemfuensis*	Vanderyst	สตาร์กราส หญ้าหวาย	Poaceae	1		1	2	4	0.444		0.254	0.578	0.357
Fimbristylis	*miliacea*	(L.) Vahl	หญ้ารัดเขียด หญ้าหนวดปลาดุก หนวดแมว	Cyperaceae			2	2	4			0.508	0.578	0.357
Malvastrum	*coromandelianum*	L.) Garcke	threelobe false mallow	Malvaceae		1	2	1	4		0.637	0.508	0.289	0.357
Operculina	*turpethum*	(L.) Silva Manso	จิงจ้อเหลี่ยม จิงจ้อแดง	Convolvulaceae			3	1	4			0.761	0.289	0.357
Paspalidium	*flavidum*	(Retzius) A. Camus	หญ้าดอกห่าง	Poaceae				4	4				1.156	0.357
Pennisetum	*pedicellatum*	Trin.	หญ้าขจรจบ หญ้าขจรจบดอกใหญ่ หญ้าคอมมูนิสต์ หญ้าพม่า	Poaceae	1	1	1	1	4	0.444	0.637	0.254	0.289	0.357
Phyllanthus	*virgatus*	G.Forst.	ขางอำไพ แพงคำห้อย ลูกใต้ใบ	Euphorbiaceae				4	4				1.156	0.357
Richardia	*brasiliensis*	Gomes	หญ้าท่าพระ น้ำนม	Rubiaceae	1		2	1	4	0.444		0.508	0.289	0.357
Rottboellia	*exaltata*	L.f.	หญ้าโปร่งคาย หญ้ากอ หญ้าโขย่ง	Poaceae		3		1	4		1.911		0.289	0.357
Sporobolus	sp.			Poaceae				4	4				1.156	0.357
Synedrella	*nodiflora*	(L.) Gaertn.	ผักแครด, สับกา, หญ้าขี้หมา	Asteraceae				4	4				1.156	0.357
Amaranthus	*hybridus*	L.	ผักขมดอกเขียว	Amaranthaceae	3				3	1.333				0.267
Ammannia	*baccifera*	L.	มะไฟนกคุ่ม มะไฟนา สะเดานา หญ้ารักนา แก้วรักนา	Lythraceae			1	2	3			0.254	0.578	0.267
Blumea	sp.		หนาด	Asteraceae		1	2		3		0.637	0.508		0.267
Boerhavia	*erecta*	L.	ผักขมหิน, หญ้าหนวดแมว, ผักโขมหิน	Nyctaginaceae	2	1			3	0.889	0.637			0.267
Brachiaria	*mutica*	(Forssk.) Stapf	หญ้าขน	Poaceae	2		1		3	0.889		0.254		0.267
Cardiospermum	*halicacabum*	L.	โคกกระออม โพออม ลูกลีบเครือ วีวี่	Sapindaceae			1	2	3			0.254	0.578	0.267
Catharanthus	*roseus*	(L.) G.Don	แพงพวยฝรั่ง นมอิน ผักปอดบก แพงพวยบก	Apocynaceae	2			1	3	0.889			0.289	0.267
Cleome	*gynandra*	L.	ผักเสี้ยน ผักส้มเสี้ยน ผักเสี้ยนขาว	Capparaceae	3				3	1.333				0.267
Crotalaria	sp.		ปอเทือง	Fabaceae/Leguminosae			2	1	3			0.508	0.289	0.267
Cyperus	*compressus*	L.	กกดอกแบน	Cyperaceae	1		2		3	0.444		0.508		0.267

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Glinus	*oppositifolius*	(L.) A.DC.	ผักขวง ผักขี้ขวง สะเดาดิน	Molluginaceae			1	2	3			0.254	0.578	0.267
Heteropogon	*contortus*	(L.) Roem. & Schult.	หญ้าหนวดฤาษี หญ้าพุ่งชู้ หญ้าลูกหนอง หญ้ารังตั๊กแตน หญ้าแหลม	Poaceae	2	1			3	0.889	0.637			0.267
Lindernia	*crustacea*	(L.) F.Muell.	หญ้ากาบหอยตัวเมีย ตะขาบไต่ดิน โต๊ะตีแก่กัง หญ้ามันลิง อูบีกะลิง	Scrophularaiceae			2	1	3			0.508	0.289	0.267
Malachra	*capitata*	(L.) L.	ปอคัน	Malvaceae		2	1		3		1.274	0.254		0.267
Melinis	*repens*	(Willd.) Ziska	หญ้าดอกแดง หญ้าดอกชมพู	Poaceae				3	3				0.867	0.267
Mimosa	*pigra*	L.	ไมยราบยักษี ไมยราบต้น	Fabaceae/Leguminosae	2			1	3	0.889			0.289	0.267
Phyllanthus	*caroliniensis*	Walter	Sauropus or Phyllanthus	Euphorbiaceae			3		3			0.761		0.267
Portulaca	*oleracea*	L.	ผักเบี้ยใหญ่ ผักตาโค้ง ผักเบี้ยดอกเหลือง ผักอีหลู	Portulacaeae	2		1		3	0.889		0.254		0.267
Ricinus	*communis*	L.	ละหุ่ง คิติ คีเต๊าะ ปีมั้ว มะละหุ่ง มะโห่ง มะโห่งหิน ละหุ่งแดง	Euphorbiaceae		1	2		3		0.637	0.508		0.267
Solanum	*nigrum*	L.	มะแว้งนก ข่าอม หุมขัน ประจาม แว้งนก หญ้าต้มตอก ออเตียมกุย โอเตียมกุย	Solanaceae	3				3	1.333				0.267
Sorghum	sp.		ข้าวฟ่างผี	Poaceae		2	1		3		1.274	0.254		0.267
Spilanthes	*paniculata*	Wall. ex DC.	ผักเผ็ด	Asteraceae			1	2	3			0.254	0.578	0.267
Waltheria	*americana*	L.	หญ้าหัวนกเค้า ตานทราย	Sterculiaceae		2	1		3		1.274	0.254		0.267
Alternanthera	*paronichyoides*	St.Hil.	ผักเป็ด	Amaranthaceae	1			1	2	0.444			0.289	0.178
Basella	*rubra*	L.	ผักปลัง โปเด้งฉ่าย ผักปลังใหญ่ ผักปั่ง	Basellaceae	1		1		2	0.444		0.254		0.178
Blumea	*lacera*	(Burm.f.) DC.	หนาดวัว (ดอกเหลือง)	Asteraceae				2	2				0.578	0.178
Brachiaria	*distachya*	Stapf	หญ้าตีนกา หญ้าข้อ	Poaceae			1	1	2			0.254	0.289	0.178
Cenchrus	*brownii*	Roem. & Schult.	หญ้าบุ้ง หญ้าสอนกระจับ หญ้าขี้ครอก	Poaceae		1		1	2		0.637		0.289	0.178
Cenchrus	*echinatus*	L.	หญ้าสอนกระจับ หญ้าขี้ครอก	Poaceae	1			1	2	0.444			0.289	0.178
ยังไม่สามารถระบุชื่อ ชนิดที่ 1			ใบแคบ ช่อดอกเป็นท่อนสั้นๆ แตกกอได้ดี อาจเป็นพืชอาหารสัตว์	Poaceae	1	1			2	0.444	0.637			0.178
Clitoria	*macrophylla*	Wall.	อัญชันป่า หมากแปบผี หำพะยาว เอื้องชันป่า ก่องข้าวเย็น	Fabaceae/Leguminosae			2		2			0.508		0.178
Cyperus	*compactus*	Retz.	หญ้าใบคม	Cyperaceae	1			1	2	0.444			0.289	0.178

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Cyperus	*distans*	L.	กกดอกหญ้า	Cyperaceae				2	2				0.578	0.178
Echinochloa	*crus-galli*	(L.) P.Beauv.	หญ้าปล้องละมาน หญ้าข้าวนก หญ้าข้าวนกสีชมพู หญ้าลิเก	Poaceae	2				2	0.889				0.178
Eragrostis	sp.			Poaceae		1		1	2		0.637		0.289	0.178
Euphorbia	*reniformis*	Blume	เบื้อนุ่ม	Euphorbiaceae		1	1		2		0.637	0.254		0.178
Ipomoea	*sp.*		ไม่มีดอก	Convolvulaceae			1	1	2			0.254	0.289	0.178
Kyllinga	*brevifolia*	Rottb.	หญ้าหัวโหม่ง หญ้าดอกขาว	Cyperaceae				2	2				0.578	0.178
Mikania	*micrantha*	H.B.K.	ขี้ไก่ย่าน	Asteraceae				2	2				0.578	0.178
Paspalum	*conjugatum*	Berg	หญ้านมหนอน หญ้าเห็บ	Poaceae				2	2				0.578	0.178
Pentapetes	*phoenicea*	L.	บานเที่ยง ปอเส้ เส้งใบเล็ก เส้งใหญ่ เส้ง เส้งใบยาว	Sterculiaceae			1	1	2			0.254	0.289	0.178
Sauropus	*bacciformis*	(L.) Airy Shaw	สร้อยนกเขา ทองแล้ง มะพร้าวนกเขา	Euphorbiaceae		2			2		1.274			0.178
Senna	*tora*	(L.) Roxb.	ชุมเห็ดไทย กิเกีย หน่อปะหน่าเหน่อ ชุมเห็ดควาย ชุดเห็ดเล็ก พรมดาน ลับมือน้อย หญ้าลึกลืน ผักเค็ด	Fabaceae/Leguminosae		1	1		2		0.637	0.254		0.178
Trichodesma	sp.			Boraginaceae		2			2		1.274			0.178
Zygostelma	*benthamii*	Baill.	อบเชยเถา เครือเขาลวก ตำยานตัวผู้	Asclepiadaceae			2		2			0.508		0.178
Abelmoschus	*moschatus*	Medik.	ชะมดต้น ฝ้ายผี เทียนชะมด	Malvaceae			1		1			0.254		0.089
Acalypha	*lanceolata*	Willd.	ตำแยซี่ฟันแหลม	Euphorbiaceae				1	1				0.289	0.089
Aeschynomene	*indica*	L.	โสนหางไก่ โสนหางไก่เล็ก โสนหิน	Fabaceae/Leguminosae			1		1			0.254		0.089
Alternanthera	*ficoidea*	(L.) P. Beauv.	ผักเป็ดขน	Amaranthaceae			1		1			0.254		0.089
Alysicarpus	*vaginalis*	(L.) DC.	ถั่วลิสงนา คัดแซก หญ้าเกล็ดหอยใหญ่ หญ้าปล้องหวาย	Fabaceae/Leguminosae			1		1			0.254		0.089
Amorphophallus	sp.		บุก	Araceae	1				1	0.444				0.089
Basilicum	*polystachyon*	(L.) Moench		Lamiaceaea	1				1	0.444				0.089
Bergia	*capensis*	L.	หญ้าอินทขิล	Elatinaceae			1		1			0.254		0.089
Bidens	sp.			Asteraceae				1	1				0.289	0.089

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Blumea	*mollis*	(D.Don) Merr.	ละอองเพชร	Asteraceae	1				1	0.444				0.089
Boerhavia	*diffusa*	L.	ม่วงอ่อน ผักขมหิน นังกู่แช ผักปังแป ผักเบี้ยหิน ผักขมฟ้า ผักปั่งดิน ผักโขมหิน ผักปังดิน	Nyctaginaceae				1	1				0.289	0.089
Boerhavia	*sp.*		เลื้อย	Nyctaginaceae	1				1	0.444				0.089
Borreria	*laevicaulis*	(Miq.) Ridl	หญ้าลูกข้าว Spermacoce ocymoides Burm.f.	Rubiaceae			1		1			0.254		0.089
Capparis	*micracantha*	DC.	พญาจอมปลวก กระดาดขาว กระโรกใหญ่ จิงโจ้แสมซอ กระดาดป่า ค้อนฆ้อง มากมก ชิชอ เม็งซอ ราม แส้ม้าทลาย หนวดแมวแดง	Capparaceae				1	1				0.289	0.089
Carex	sp.			Cyperaceae			1		1			0.254		0.089
Centella	*asiatica*	(L.) Urb.	บัวบก ปะหนะเอขาเด๊าะ ผักแว่น ผักหนอก	Apiaceae/Umbelliferae	1				1	0.444				0.089
Chrozophora	*rottleri*	(Geiseler) A.Juss. ex Spreng.	หญ้ารักนา ถั่วนา พญามุติต้น มะพร้าวห้าว	Euphorbiaceae		1			1		0.637			0.089
Chrysopogon	*aciculatus*	(Retz.) Trin.	หญ้าเจ้าชู้ หญ้ากล่อน หญ้าขี้ครอก หญ้านกคุ่ม หญ้าก่อน หญ้ากะเตรย หญ้าขี้เตรย	Poaceae	1				1	0.444				0.089
Conyza	*sumatrensis*	(Retz.) Walker	จ้อล่อ	Asteraceae	1				1	0.444				0.089
Corchorus	*sp.*			Tiliaceae		1			1		0.637			0.089
Crassocephalum	*crepidioides*	(Benth.) S.Moore	ผักกาดช้าง ขี้หัว ผักกาดขมุ ผักเฟ็ดช้าง ผักกาดง่อง ผักเปิดน้ำ หญ้าคออ่อน ผักเผ็ดแม้ว หญ้าต้นงอง ผักขี้โว ผักห่าน หญ้าดอกขาว หญ้าดอกคำ ลำพาสี	Asteraceae	1				1	0.444				0.089
Croton	*bonplandianus*	Baillon	เปล้าทุ่ง	Euphorbiaceae			1		1			0.254		0.089
Cyanotis	*axillaris*	Roem. & Schult.	ผักปลาบนา กินกุ้งหลวง ผักปลาบ หญ้าพอผดเหล็ก	Commelinaceae		1			1		0.637			0.089
Cyperus	haaspan			Cyperaceae				1	1				0.289	0.089
Cyperus	*pilosus*	Vahl	กกช่อดอกขน	Cyperaceae			1		1			0.254		0.089
Cyperus	*pulcherrimus*	Willd. & Kunth	กกเล็ก หญ้าฮังกา แห้วหมูนา	Cyperaceae		1			1		0.637			0.089
Desmodium	*gangeticum*	(L.) DC.	อีเหนียว กะตีดแป นางเหนียว หนาดออน นอมะข่าย หญ้าตีดแมว	Fabaceae/Leguminosae				1	1				0.289	0.089
Dinebra	retroflexa	(Vahl) Panzer	อาจเป็น Dinebra retroflexa (Vahl) Panz.	Poaceae	1				1	0.444				0.089
Emilia	*sonchifolia*	(L.) DC.	หางปลาช่อน ผักกาดนกเขา ผักแดง ผักบั้ง หูปลาช่อน เฮียะเออัง ผักบุ้งผี	Asteraceae				1	1				0.289	0.089
Euphorbia	*bifida*	Hook. & Arn.	มูกเบี้ย มูกน้อย ยาแก้ฮากเหลือง	Euphorbiaceae			1		1			0.254		0.089

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Euphorbia	*prostrata*	Aiton	หญ้ารก	Euphorbiaceae		1			1		0.637			0.089
Evolvulus	*nummularius*	(L.) L.	ใบต่างเหรียญ	Convolvulaceae			1		1			0.254		0.089
Fimbristylis	*ferruginea*	(L.) Vahl	หญ้าดอกแดง หนวดปลาดุก	Cyperaceae				1	1				0.289	0.089
Fimbristylis	*sp.*			Cyperaceae			1		1			0.254		0.089
Hedyotis	*pterita*	Blume	หญ้าพงพดเขา	Rubiaceae			1		1			0.254		0.089
Hyptis	*brevipes*	Poit.	ฉัตรพระอินทร์	Lamiaceaea				1	1				0.289	0.089
Ipomoea	*littoralis*	Blume	จิงจ้อเล็ก (Ipomoea gracilis R.Br.)	Convolvulaceae				1	1				0.289	0.089
Ischaemum	*rugosum*	Salisb.	หญ้าแดง กะเดือยหนู หญ้ากระดูกไก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าแพรกแดง	Poaceae			1		1			0.254		0.089
Kyllinga	*nemoralis*	(J.R. & G.Forst.) Dandy ex Hutch. & Dalziel	หญ้าตุ้มหู หญ้าหน่วยฝ้าย	Cyperaceae				1	1				0.289	0.089
Laggera	*pterodonta*	(DC.) Sch.Bp. Ex Oliv.	หนาดเหลี่ยม - ดอกชมพู	Asteraceae			1		1			0.254		0.089
Lantana	*camara*	L.	ผกากรอง ก้ามกุ้ง เบญจมาศป่า ขะจาย ตาปู ขี้กา คำขี้ไก่ ดอกไม้จีน เบ็งละมาศ สาบแร้ง ไม้จีน ยี่สุ่น สามสิบ หญ้าสาบแร้ง	Verbenaceae	1				1	0.444				0.089
Lindernia	*sp.*			Scrophularaiceae	1				1	0.444				0.089
Mitracarpus	*villosus*	(Cham. & Schltr.) A.DC.	หญ้าจุกขาว	Rubiaceae				1	1				0.289	0.089
Mucuna	*pruriens*	(L.) DC.	หมามุ่ย กลออื้อแช บะเหยือง หมาเหยือง โพล่ยู	Leguminosae-Fabaceae		1			1		0.637			0.089
Muntingia	*calabura*	L.	ตะขบฝรั่ง ครบฝรั่ง ตะขบ	Tiliaceae			1		1			0.254		0.089
Murdannia	*nudiflora*	(L.) Brenan	กินกุ้งน้อย ผักปราบ หญ้าเลินแดง หญ้าลื่น	Commelinaceae				1	1				0.289	0.089
ยังไม่สามารถระบุชื่อได้ ชนิดที่ 2				Poaceae	1				1	0.444				0.089
Polygonum	*tomentosum*	Willd.	ผักไผ่น้ำ เอื้องเพ็ดม้า	Polygonaceae	1				1	0.444				0.089
Polytrias	*Indica*	(Houtt.) Veldkamp	หญ้านวลจันทร์	Poaceae				1	1				0.289	0.089
Rorippa	*Indica*	(L.) Hiern	ผักกาดน้ำดอกเหลือง	Brassicaceae	1				1	0.444				0.089
Sarcostemma	*esculentum*	(L.f.) Holm.	จมูกปลาหลด ผักไหม สะอึก จมูกปลาไหลดง ตะมูกปลาไหล	Asclepiadaceae				1	1				0.289	0.089
Sesbania	*javanica*	Miq.	โสนกินดอก ผักฮองแฮง สีปรีหลา โสนหิน	Fabaceae/Leguminosae			1		1			0.254		0.089

Genus	specific epithet	author	ชื่อไทย	วงศ์-Family	จำนวนครั้งที่พบ					ความถี่สัมพัทธ์ (%)				
					ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	อ้อย	มะม่วง	รวม
Spermacoce	*laevis*	Roxb.	หญ้าเขมร หญ้าเขมรเล็ก กระดุมใบใหญ่ กระดุมใบเล็ก (Borreria laevis)	Rubiaceae				1	1				0.289	0.089
Stylosanthes	sp.		ถั่วสไตโล	Fabaceae/Leguminosae			1		1			0.254		0.089
Tiliacora	*triandra*	(Colebr.) Diels	เถาย่านาง จ้อยนาง เถาวัลย์เขียว ยาดนาง	Menispermaceae				1	1				0.289	0.089
Typha	*angustifolia*	L.	ธูปฤาษี	Typhaceae			1		1			0.254		0.089
Vernonia	*patula*	(Dryand) Merr.	หญ้าหน้าแมว	Asteraceae			1		1			0.254		0.089
ยังไม่สามารถระบุชื่อได้ ชนิดที่ 3			ทานตะวันหนู	Asteraceae		1			1		0.637			0.089
			รวม		225	157	394	346	1122	100	100	100	100	100

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราสนิม (tropical maize rust) : *Physopella zeae* (Mains) Cummins & Ramachar ในข้าวโพด

Surveillance and Epidemiology of tropical maize rust : *Physopella zeae* (Mains) Cummins & Ramachar

สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ พรพิมล อธิปัญญาคม ชนินทร ดวงสอาด
อภิรัชต์ สมฤทธิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพด ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 เพื่อทราบสถานการณ์การปรากฏ หรือไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของรา *Physopella zeae* สาเหตุโรคราสนิม tropical maize rust ในแหล่งปลูกข้าวโพด 184 พื้นที่ จาก 45 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แม่ฮ่องสอน ตาก สุโขทัย แพร่ พะเยา อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก นครสวรรค์ อุทัยธานี กาญจนบุรี ชัยนาท เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี นครราชสีมา ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ เลย อุดรธานี พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี สระแก้ว เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง นครศรีธรรมราช กระบี่ สตูล และ สงขลา ผลการสำรวจ ไม่พบโรคราสนิม tropical maize rust ที่เกิดจากเชื้อ *P. zeae* พบแต่โรคราสนิม southern rust ที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polysora* และได้จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราสนิม southern rust ที่เกิดจาก *P. polysora* จำนวน 350 ตัวอย่าง ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-06-54

คำนำ

ระบบการค้ายุคใหม่ภายใต้กรอบกติกาขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization : WTO) เปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่มีการแข่งขันทางการค้าที่เสรีและเป็นธรรมมากขึ้น การดำเนินการค้าระหว่างประเทศต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์และความตกลงที่เกี่ยวข้องภายใต้องค์การการค้าโลก ความตกลงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการค้าสินค้าเกษตร ได้แก่ ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS) ซึ่งให้สิทธิพื้นฐานแก่ประเทศในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยเพื่อปกป้องสุขอนามัยของมนุษย์ พืช และสัตว์ของแต่ละประเทศนั้น โดยอาศัยมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures : ISPM) ในอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention : IPPC) ภายใต้องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ กรณีที่ไม่มีมาตรฐานระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสามารถทำได้โดยใช้การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) จากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชทั้งภายในประเทศและประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธีการประเมินซึ่งพัฒนาภายใต้อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทุกประเทศที่เกี่ยวข้องในการค้าสินค้าเกษตร จำเป็นต้องเตรียมข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ไว้ให้พร้อม ในการเปิดตลาดใหม่ ประเทศผู้นำเข้าอาจร้องขอข้อมูลศัตรูพืชของประเทศผู้ส่งออก เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง ถ้าประเทศผู้ส่งออกมีข้อมูลศัตรูพืชของประเทศตนพร้อมจัดหาได้ง่าย การเปิดตลาดใหม่ของสินค้าเกษตรในต่างประเทศก็จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งออกของประเทศ กรณีของการนำเข้าสินค้าเกษตร การมีข้อมูลศัตรูพืชที่ถูกต้อง จะช่วยให้ฝ่ายกักกันพืช สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตรนำเข้าได้อย่างถูกต้องด้วย ช่วยให้การเกษตรของประเทศไม่เสี่ยงต่อศัตรูพืชที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อสินค้าดังกล่าวได้รับการอนุญาตให้นำเข้า และช่วยให้ฝ่ายกักกันสามารถชี้แจงการตัดสินใจด้านการกักกันพืชต่อต่างประเทศที่พยายามส่งออกสินค้าเกษตรเข้ามาในประเทศเราได้ดียิ่งขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จำเป็นที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องเตรียมความพร้อมของข้อมูลศัตรูพืช รวมทั้งโรคพืช สำหรับข้าวโพด เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งประเทศ 7,098,872 ไร่ ให้ผลผลิต 4,616,199 ตัน ปริมาณการส่งออกรวม 841,719 ตัน มูลค่า 5,326.49 ล้านบาท มีปริมาณการนำเข้า 291,863 ตัน มูลค่า 1,027.43 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) แหล่งปลูกข้าวโพดมีเกือบทั่วประเทศ แหล่งผลิตในประเทศที่สำคัญ ภาคเหนือ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ พิษณุโลก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ นครราชสีมา ศรีสะเกษ ชัยภูมิ ภาคกลาง ได้แก่ สระบุรี ลพบุรี ภาคตะวันตก ได้แก่ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และภาคตะวันออก ได้แก่ สระแก้ว จันทบุรี ในเรื่องของศัตรูพืช โรคราสนิมเป็นโรคที่สำคัญของข้าวโพด เกิดจากเชื้อสาเหตุ 3 ชนิด คือ *Puccinia sorghi* Schw. (common rust) *P. polysora* Underw. (southern rust) และ *Physopella zeae* (Mains) Cummins & Ramachar (tropical rust) (Melching, 1975 ; Renfro, 1998 ; Dolezal, 2010) สำหรับประเทศไทยมีรายงานพบ 2 ชนิด คือ *P. sorghi* และ *P. polysora* ส่วน *Physopella zeae* ยังไม่มีรายงานการพบโรค ดังนั้นเพื่อการเตรียมข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชที่ถูกต้อง จึงควรติดตาม

เฝ้าระวังการเกิดและแพร่ระบาดของราสนิม *P. zeae* ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อมูลการปรากฏ/ไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราสนิม *P. zeae* ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการกักกันพืช และสนับสนุนการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างโรคราสนิมข้าวโพด จากแหล่งปลูกพืชของประเทศไทย ระหว่างพฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ถุงพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ กล่องเก็บความเย็น ปากกา กระดาษบันทึกข้อมูล
3. เครื่องวัดพิกัด
4. คู่มือ และแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจโรคราสนิมข้าวโพด
5. แผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์
6. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฟาล์ค เข็มเขี่ย มีดโกน มีดผ่าตัด แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์
7. สารเคมี ได้แก่ KOH shear's solution และ oil immersion
8. กล้องจุลทรรศน์ พร้อมกล้องถ่ายภาพ
9. ตำราสำหรับใช้ในการจัดจำแนกราสนิม

วิธีการ

1 สืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลพืช เช่น แหล่งปลูกข้าวโพด ขนาดพื้นที่ปลูก ประวัติการเกิดโรคในแต่ละพื้นที่ ข้อมูลเชื้อรา *Physopella zeae* เช่น รูปร่างลักษณะของเชื้อ และลักษณะอาการโรค และข้อมูลราสนิมชนิดอื่นของข้าวโพด

2 จัดทำคู่มือการสำรวจ

จัดทำคู่มือการสำรวจ เพื่อใช้ในการตรวจสอบอ้างอิงขณะทำการสำรวจ โดยการรวบรวมตัวอย่างอ้างอิงและรูปภาพของโรคราสนิมที่เกิดจาก *P. zeae* และจัดทำข้อมูลของเชื้อรา ได้แก่ ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพืชอาศัย อาการของโรค รูปภาพสีของโรค และแหล่งอาศัยของรา รวมทั้งข้อมูลราสนิมชนิดอื่นของข้าวโพด

3. จัดทำแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในการสำรวจ

จัดทำแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในการสำรวจ ซึ่งประกอบด้วย วันที่ สถานที่ ตำแหน่งที่ตั้ง (พิกัด GPS) พันธุ์พืช ระยะการเจริญของพืช ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะอาการโรค เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ระดับความรุนแรงของโรค การแพร่กระจายในไร่ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เป็นต้น

4. สำรวจการเกิดโรคราสนิมของข้าวโพด

สำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพดในแหล่งปลูกข้าวโพดทุกภาคของประเทศไทย ระหว่างพฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 วางแผนการสำรวจอย่างน้อย 10 แปลง ต่อพื้นที่ แต่ละแปลงทำการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบโดยเดินตามเส้นทแยงมุม ทุกๆ 10 ก้าว ตรวจโรคจุดละ 10 ต้น จำนวน 10 จุดต่อแปลง หรือ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แปลง

- ตรวจโรคราสนิมในแปลง โดยดูลักษณะอาการของโรคเปรียบเทียบกับคู่มือการสำรวจที่จัดทำไว้ บันทึกรายละเอียดข้อมูล ตามแบบฟอร์ม และถ่ายรูปลักษณะอาการโรค

- เก็บตัวอย่างโรคราสนิม โดยเลือกเก็บส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก พร้อมแนบกระดาษบันทึกรายละเอียด ชื่อพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ และลักษณะอาการของโรค บรรจุห่อตัวอย่างโรคพืชลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำมาจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ

5. จำแนกชนิดของราสนิมในห้องปฏิบัติการ

โดยตรวจลักษณะราสนิมของข้าวโพดภายใต้กล้องจุลทรรศน์

- ตัดขวาง (cross section) เนื้อเยื่อพืช โดยนำส่วนของพืชที่เป็นโรคมาตรวจดูลักษณะอาการ และโครงสร้างของราสนิมภายใต้กล้อง stereo microscope จากนั้นนำส่วนที่แสดงลักษณะอาการที่มีราสนิมเจริญอยู่ มาตัดขวางเนื้อเยื่อ เมื่อได้ชิ้นส่วนที่แสดงลักษณะโครงสร้างของราสนิมชัดเจน จึงหยด shear's solution ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ (cover slip) นำไปตรวจดูภายใต้กล้อง compound microscope เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของราสนิม

- ศึกษาลักษณะทางสัณฐานของสปอร์ โดยเขี่ยสปอร์จากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคราสนิม ลงบนแผ่นกระจกสไลด์ แล้วหยด shear's solution ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานของสปอร์ ใต้กล้อง compound microscope สุ่มวัดขนาดสปอร์ จำนวน 50 สปอร์ และโครงสร้างอื่นๆที่สำคัญ โดยใช้ calibrated micrometer บันทึกขนาด รูปร่าง ลักษณะผนังของสปอร์ และสี แล้วบันทึกภาพ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของขนาดสปอร์ และโครงสร้างของราสนิมที่วัดขนาดไว้

- จำแนกชนิดราสนิม โดยเปรียบเทียบลักษณะของราสนิมที่ศึกษากับคู่มือการจัดจำแนกราสนิม ได้แก่ The Rust Fungi of Cereals Grasses and Bamboos (Cummins, 1971) และ Illustrated Genera of Rust Fungi. Third Edition (Cummins *et al*., 2003)

6. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

โดยตัดส่วนของพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค วางบนกระดาษฟาง พร้อมแนบกระดาษบันทึกข้อมูลพืช แล้วปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ อัดทับด้วยแผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช นำไปวางผึ่งลมไม่ให้ถูกแดด เปลี่ยนกระดาษทุกวัน จนกระทั่งตัวอย่างพืชแห้ง จึงนำมาเก็บในถุงกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างแห้ง พร้อมลงรายละเอียดข้อมูลตัวอย่างตามระบบสากล (Anonymous, 2005) ได้แก่ ชื่อพืช ลักษณะอาการโรค สถานที่เก็บ ชนิดของราสาเหตุโรคพืช วันที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ และชื่อผู้จัดจำแนกชนิดรา เป็นต้น แล้วส่งเก็บในพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

7. รวบรวมบันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ผล

รวบรวมบันทึกข้อมูลสถานการณ์การเกิด และแพร่กระจายของราสนิม *Physopella zeae* ในข้าวโพด วิเคราะห์ผล และจัดทำรายงาน

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2553 **สิ้นสุด** กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกข้าวโพดในประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1 สืบค้นข้อมูล

ได้ข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวโพด ได้ข้อมูลเชื้อรา *Physopella. zeae* เช่น รูปร่างลักษณะของเชื้อและลักษณะอาการโรค และข้อมูลราสนิมชนิดอื่นของข้าวโพด

2 จัดทำคู่มือการสำรวจ

ได้คู่มือการสำรวจ ซึ่งประกอบด้วย รูปภาพของเชื้อรา และอาการโรคราสนิมของข้าวโพดที่มีสาเหตุจากเชื้อ *P. zeae* *P. sorghi* และ *P. polysora*

3. จัดทำแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในการสำรวจ

ได้แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในการสำรวจ ซึ่งประกอบด้วย วันที่ สถานที่ ตำแหน่งที่ตั้ง (พิกัด GPS) พันธุ์พืช ระยะการเจริญของพืช ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะอาการโรค เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ระดับความรุนแรงของโรค การแพร่กระจายในไร่ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เป็นต้น

4. สำรวจการเกิดโรคราสนิมของข้าวโพด

สำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพดในแหล่งปลูกข้าวโพดทุกภาคของประเทศไทย ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 ในแหล่งปลูกข้าวโพด 184 พื้นที่ จาก 45 จังหวัด ในภาคเหนือ ได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.แพร่ จ.พะเยา จ.ลำพูน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เพชรบูรณ์ จ.สุโขทัย จ.พิษณุโลก จ.ตาก จ.อุตรดิตถ์ จ.กำแพงเพชร จ.พิจิตร จ.พิษณุโลก และ จ.อุทัยธานี ภาคกลาง ได้แก่ จ.นครปฐม จ.กาญจนบุรี จ.ราชบุรี จ.เพชรบุรี จ.พระนครศรีอยุธยา จ.นครสวรรค์ จ.ลพบุรี จ.สระบุรี จ.ชัยนาท และ จ.สุพรรณบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จ.เลย จ.ชัยภูมิ จ.หนองบัวลำภู จ.นครราชสีมา จ.บุรีรัมย์ จ.ศรีสะเกษ จ.มหาสารคาม จ.ขอนแก่น และ จ.อุดรธานี ภาคตะวันออก ได้แก่ จ.จันทบุรี จ.ระยอง จ.สระแก้ว และภาคใต้ ได้แก่ จ.ประจวบคีรีขันธ์ จ.ชุมพร จ.สุราษฎร์ธานี จ.กระบี จ. สงขลา จ.พัทลุง และ จ.นครศรีธรรมราช พบโรคราสนิม จำนวน 350 ตัวอย่าง

5. จำแนกชนิดของราสนิมในห้องปฏิบัติการ

หลังจากจำแนกชนิดของเชื้อราสนิมทุกตัวอย่างในห้องปฏิบัติการไม่พบโรค tropical maize rust ที่เกิดจากเชื้อ *Physopella zeae* พบแต่ราสนิมที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polysora*

6. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราสนิมที่เกิดจาก *P. polysora* จำนวน 350 ตัวอย่าง เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช

7. รวบรวมบันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ผล

จากการสำรวจโรคราสนิมข้าวโพดในแหล่งปลูกข้าวโพดทุกภาคของประเทศไทย ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 ไม่พบโรค tropical maize rust ที่เกิดจากเชื้อ *Physopella zeae*

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพด ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 เพื่อทราบสถานการณ์การปรากฏ หรือไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของรา *Physopella zeae* สาเหตุโรคราสนิม tropical maize rust ในแหล่งปลูกข้าวโพด 184 พื้นที่ จาก 45 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แม่ฮ่องสอน ตาก สุโขทัย แพร่ พะเยา อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก นครสวรรค์ อุทัยธานี กาญจนบุรี ชัยนาท เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี นครราชสีมา ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ เลย อุดรธานี พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี สระแก้ว เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง นครศรีธรรมราช กระบี่ สตูล และ สงขลา ผลการสำรวจ ไม่พบโรคราสนิม tropical maize rust ที่เกิดจากเชื้อ *P. zeae* พบแต่โรคราสนิม southern rust ที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polysora* และได้จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราสนิม southern rust ที่เกิดจาก *P. polysora* จำนวน 350 ตัวอย่าง ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2553. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 416. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 93 หน้า.

Anonymous. 2005. Management of Plant Pathogen Collections. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Commonwealth of Australia. 82 pp.

Cummins, G.B. 1971. The Rust Fungi of Cereals, Grasses and Bamboos. Springer-Verlag, New York. 570 pp.

Cummins, G.B. and Y. Hiratsuka. 2003. Illustrated Genera of Rust Fungi. 3rd Ed., The American Phytopathological Society, Minnesota. 225 pp.

Melching, J.S. 1975. Corn Rusts: Types, Races and Destructive Potential. Proceedings of the 13th Annual Corn and Sorghum Research Conference. Publication No. 30. American Seed Trade Association. 24 pp.

Dolezal, Wm. E. 2010. Corn Rust Identification. Pioneer Hi-Bred International, Inc., *Johnston, IA, USA. 31 pp.* Available at http://www.nappfast.org/meetings/SCR%202010/pdfs/Dolezal%20Identifying_SouRst_020910_r2.pdf (Access date : July 7, 2010).

Renfro, R. 1998. Maize Rusts. Pages. 8-14. In : Diagnosing Maize Diseases in Latin America. C. Casela, R. Renfro and A.F. Krattiger (eds.) ISAA Briefs No. 9 ISAA : Ithaca, NY and EMBRAPA, Brasilia.

ภาคผนวก

พื้นที่สำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพด ในแต่ละปี

ปี 2554 ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2554 สำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพดใน 43 พื้นที่ คือ อ.เชียงดาว อ.ฝาง อ.ไชยปราการ และ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงราย อ.เมือง จ.แพร่ อ.เมือง อ.หล่มสัก และ อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ อ.สวรรคโลก และ อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย อ.วังทอง จ.พิษณุโลก อ.สามเงา อ.บ้านตาก จ.ตาก อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม อ.ท่าม่วง อ.ท่ามะกา อ.ศรีสวัสดิ์ อ.ไทรโยค และ อ.เมือง จ.กาญจนบุรี อ.ท่าสะโก และ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี อ.ด่านซ้าย อ.เมือง และ อ.วังสะพุง จ.เลย อ.เมือง และ อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ อ.ด่านขุนทด อ.สีคิ้ว และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา อ.หนองหงส์ จ.บุรีรัมย์ อ.ยางชุมน้อย อ.วังหิน และ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ อ.เมือง อ.ท่าใหม่ และ อ.เขาสอยดาว จ.จันทบุรี อ.วังน้ำเย็น จ.สระแก้ว อ.เขาพนม จ.กระบี่ อ.มะนัง จ.สตูล อ.รัตภูมิ และ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา พบโรคราสนิม จำนวน 118 ตัวอย่าง

ปี 2555 ระหว่าง พฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555 สำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพดใน 89 พื้นที่ คือ อ.แม่แตง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ อ.แม่จัน อ.เวียงชัย อ.พญาเม็งราย อ.เวียงป่าเป้า อ.แม่สรวย อ.แม่ลาว และ อ.เทิง จ.เชียงราย อ.ภูซาง และ อ.เชียงคำ จ.พะเยา อ.งาว และ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา อ. ตากฟ้า อ.ไพศาลี อ.ตาคลี อ.หนองบัว อ.แม่วงก์ อ.ชุมแสง อ.ชุมตาบง อ.ลาดยาว อ.เมือง อ.ท่าตะโก และ อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร อ.เมือง อ.บึงนาราง อ.โพธิ์ประทับช้าง อ.สามง่าม และ อ.สากเหล็ก จ.พิจิตร อ.เนินมะปราง อ.นครไทย อ.ชาติตระการ อ.พรหมพิราม อ.วังทอง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก อ.มะขาม จ.จันทบุรี อ.พระแสง และ อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี อ.เมือง จ.พัทลุง อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช อ.เมือง อ.วังหิน อ.อุทุมพรพิสัย อ.ขุญหาญ และ อ.กันทรลักษณ์ จ.ศรีสะเกษ อ.สตึก อ.คูเมือง อ.หนองหงส์ อ.นางรอง และ อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ อ. เมือง จ.มหาสารคาม อ.ภูเวียง และ อ.สีชมพู จ.ขอนแก่น อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ อ.หล่มสัก อ.เมือง และ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ อ.ชัยบาดาล และ อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี อ.เมือง อ.หนองฉาง อ.บ้านไร่ อ.ห้วยคต อ.ลานสัก อ.สว่างอารมณ์ อ.โกรกพระ จ.อุทัยธานี อ.มโนรมณ์ จ.ชัยนาท อ.แม่สอด อ.พบพระ และ อ.แม่ระมาด จ.ตาก อ.ทุ่งสเลี่ยม และ อ.ศรีมาส จ.สุโขทัย อ.ลอง และ อ.เด่นชัย จ.แพร่ อ.ทองแสนขัน อ.ตรอน และ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ อ.กู่แก้ว และ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี พบโรคราสนิม จำนวน 143 ตัวอย่าง

ปี 2556 ระหว่าง ธันวาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 สำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพด ใน 52 พื้นที่ คือ อ.ท่าม่วง อ.พนมทวน อ.ท่ามะกา อ.ด่านมะขามเตี้ย และ อ.เมือง จ.กาญจนบุรี อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม อ.ปากท่อ อ.บ้านคา และ อ.จอมบึง จ.ราชบุรี อ.เวียงแก่น อ.เชียงของ อ.เชียงแสน อ.เมือง และ อ.แม่จัน จ.เชียงราย อ.แม่วาง อ.สันป่าตอง อ.แม่อาย อ.ฝาง อ.ไชยปราการ อ.เชียงดาว และ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ อ.ป่าซาง จ.ลำพูน อ.วังเหนือ จ.ลำปาง อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน อ.พบพระ อ.แม่สอด และ อ.แม่ระมาด จ.ตาก อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ อ.เมือง จ.กำแพงเพชร อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ อ.หล่มสัก อ.เมือง อ.หนองไผ่ และ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ อ.สีคิ้ว และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา อ.เมือง และ

อ.บ้านฉาง จ.ระยอง อ.เมือง และ อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี อ.กาญจนดิษฐ์ อ.พุนพิน และ อ.ท่าชะนะ จ.สุราษฎร์ธานี อ.ละแม อ.เมือง อ.ท่าแซะ และ อ.สวี จ.ชุมพร อ.กุยบุรี อ.บางสะพาน และ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ พบโรคราสนิม จำนวน 89 ตัวอย่าง

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราน้ำค้างข้าวโพด *Peronosclerospora philippinensis*

Surveillance and Epidemiology of Corn Downy Mildew; *Peronosclerospora philippinensis*

ชนินทร ดวงสอาด พรพิมล อธิปัญญาคม สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 เพื่อทราบสถานการณ์ การปรากฏ หรือไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราน้ำค้าง *Peronosclerospora philippinensis* ในแหล่งปลูกข้าวโพด 184 พื้นที่ จาก 45 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แม่ฮ่องสอน ตาก สุโขทัย แพร่ พะเยา อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก นครสวรรค์ อุทัยธานี กาญจนบุรี ชัยนาท เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี นครราชสีมา ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ เลย อุดรธานี พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี สระแก้ว เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง นครศรีธรรมราช กระบี่ สตูล และ สงขลา ผลการสำรวจ ไม่พบโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *Peronosclerospora philippinensis* พบแต่โรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อ *Peronosclerospora sorghi* จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. sorghi* จำนวน 52 ตัวอย่าง ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืชเพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-07-54

คำนำ

ระบบการค้ายุคใหม่ภายใต้กรอบกติกาขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization : WTO) เปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่มีการแข่งขันทางการค้าที่เสรีและเป็นธรรมมากขึ้น การดำเนินการค้าระหว่างประเทศต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์และความตกลงที่เกี่ยวข้องภายใต้องค์การการค้าโลก ความตกลงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการค้าสินค้าเกษตร ได้แก่ ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS) ซึ่งให้สิทธิพื้นฐานแก่ประเทศในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยเพื่อปกป้องสุขอนามัยของมนุษย์ พืช และสัตว์ของแต่ละประเทศนั้น โดยอาศัยมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures : ISPM) ในอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention : IPPC) ภายใต้องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ กรณีที่ไม่มีมาตรฐานระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสามารถทำได้โดยใช้การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) จากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชทั้งภายในประเทศและประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธีการประเมินซึ่งพัฒนาภายใต้อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทุกประเทศที่เกี่ยวข้องในการค้าสินค้าเกษตร จำเป็นต้องเตรียมข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ไว้ให้พร้อม ในการเปิดตลาดใหม่ ประเทศผู้นำเข้าอาจร้องขอข้อมูลศัตรูพืชของประเทศผู้ส่งออก เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง ถ้าประเทศผู้ส่งออกมีข้อมูลศัตรูพืชของประเทศตนพร้อมจัดหาได้ง่าย การเปิดตลาดใหม่ของสินค้าเกษตรในต่างประเทศก็จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งออกของประเทศ กรณีของการนำเข้าสินค้าเกษตร การมีข้อมูลศัตรูพืชที่ถูกต้อง จะช่วยให้ฝ่ายกักกันพืช สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตรนำเข้าได้อย่างถูกต้อง ช่วยให้การเกษตรของประเทศไม่เสี่ยงต่อศัตรูพืชที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อสินค้าดังกล่าวได้รับการอนุญาตให้นำเข้า และช่วยให้ฝ่ายกักกันสามารถชี้แจงการตัดสินใจด้านการกักกันพืชต่อต่างประเทศที่พยายามส่งออกสินค้าเกษตรเข้ามาในประเทศไทยได้ดียิ่งขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จำเป็นที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องเตรียมความพร้อมของข้อมูลศัตรูพืช รวมทั้งโรคพืช สำหรับข้าวโพด เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2553 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งประเทศ 7,115,511 ไร่ ให้ผลผลิต 4,454,445 ตัน ใช้ภายในประเทศ ปริมาณ 4.28 ล้านตัน ปริมาณการส่งออกรวม 393,319 ตัน มูลค่า 2,267.21 ล้านบาท มีปริมาณการนำเข้า 366,747 ตัน มูลค่า 1,339.58 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) แหล่งปลูกข้าวโพดมีเกือบทั่วประเทศ แหล่งผลิตในประเทศที่สำคัญ ภาคเหนือ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ พิษณุโลก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ นครราชสีมา ศรีสะเกษ ชัยภูมิ ภาคกลาง ได้แก่ สระบุรี ลพบุรี ภาคตะวันตก ได้แก่ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และภาคตะวันออก ได้แก่ สระแก้ว จันทบุรี ในเรื่องของศัตรูพืช โรคราน้ำค้างเป็นโรคที่สำคัญของข้าวโพด มีสาเหตุจากเชื้อรา 3 genus 8 species ได้แก่ *Peronosclerospora sorghi* (W. Weston & Uppal) C.G. Shaw สาเหตุโรค Sorghum downy mildew *P. maydis* (Racib.) C.G. Shaw สาเหตุโรค Java downy mildew *P. philippinensis* (W. Weston) C.G. Shaw สาเหตุโรค Philippine downy mildew เชื้อรา *P. sacchari* (T. Miyake) Shirai & Hara สาเหตุโรค Sugarcane downy mildew

P. spontanea (W. Weston) C.G. Shaw สาเหตุโรค Spontaneum downy mildew *Sclerospora graminicola* (Sacc.) J. Schröt. สาเหตุโรค Graminicola downy mildew หรือ Green ear downy mildew *Sclerophthora macrospora* (Sacc.) Thirumalachar et al.สาเหตุโรค Crazy top downy mildew *S.* rayssiae Kenneth et al. var. *zeae* Payak & Renfro สาเหตุโรค Brown stripe downy mildew (Donald, 2000 ; Shurtleff, 2012) ซึ่งราน้ำค้างเป็นปัญหาสำคัญในการส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด สำหรับราน้ำค้าง *Peronosclerospora philippinensis* เป็นเชื้อกักกันในการส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ไปยังหลายประเทศ ดังนั้นเพื่อการเตรียมข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชที่ถูกต้อง จึงควรติดตามเฝ้าระวังการเกิดและแพร่ระบาดของราน้ำค้าง *P. philippinensis* ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อมูลการปรากฏ/ไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราน้ำค้าง *P. philippinensis* ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการกักกันพืช และสนับสนุนการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างโรคราน้ำค้างข้าวโพด จากแหล่งปลูกพืชของประเทศไทย ระหว่างพฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ถุงพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ กล่องเก็บความเย็น ปากกา กระดาษบันทึกข้อมูล
3. เครื่องวัดพิกัด
4. คู่มือ และแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจโรคราน้ำค้างข้าวโพด
5. แผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์
6. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฟาล์ค เข็มเขี่ย มีดโกน มีดผ่าตัด แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์
7. สารเคมี ได้แก่ KOH shear's solution และ oil immersion
8. กล้องจุลทรรศน์ พร้อมกล้องถ่ายภาพ
9. ตำราสำหรับใช้ในการจัดจำแนกราน้ำค้าง

วิธีการ

1 สืบค้นข้อมูล

สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลพืช เช่น แหล่งปลูกข้าวโพด ขนาดพื้นที่ปลูก ประวัติการเกิดโรคในแต่ละพื้นที่ ข้อมูลเชื้อรา *Peronosclerospora philippinensis* เช่น รูปร่างลักษณะของเชื้อ และลักษณะอาการโรค และข้อมูลราน้ำค้างชนิดอื่นของข้าวโพด

2 จัดทำคู่มือการสำรวจ

จัดทำคู่มือการสำรวจ เพื่อใช้ในการตรวจสอบอ้างอิงขณะทำการสำรวจ โดยการรวบรวมตัวอย่างอ้างอิงและรูปภาพของโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. philippinensis* และจัดทำข้อมูลของเชื้อรา ได้แก่ ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพืชอาศัย อาการของโรค รูปภาพสีของโรค และแหล่งอาศัยของรา รวมทั้งข้อมูลราน้ำค้างชนิดอื่นของข้าวโพด

3. จัดทำแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในการสำรวจ

จัดทำแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในการสำรวจ ซึ่งประกอบด้วย วันที่ สถานที่ ตำแหน่งที่ตั้ง (พิกัด GPS) พันธุ์พืช ระยะการเจริญของพืช ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะอาการโรค เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ระดับความรุนแรงของโรค การแพร่กระจายในไร่ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เป็นต้น

4. สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างของข้าวโพด

สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างของข้าวโพด ในแหล่งปลูกข้าวโพดทุกภาคของประเทศไทย ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 วางแผนการสำรวจอย่างน้อย 10 แปลง ต่อพื้นที่ แต่ละแปลงทำการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบโดยเดินตามเส้นทแยงมุม ทุกๆ 10 ก้าว ตรวจโรคจุดละ 10 ต้น จำนวน 10 จุดต่อแปลง หรือ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แปลง

- ตรวจโรคราน้ำค้างในแปลง โดยดูลักษณะอาการของโรคเปรียบเทียบกับคู่มือการสำรวจที่จัดทำไว้ บันทึกรายละเอียดข้อมูล ตามแบบฟอร์ม และถ่ายรูปลักษณะอาการโรค
- เก็บตัวอย่างโรคราน้ำค้าง โดยเลือกเก็บส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก พร้อมแนบกระดาษบันทึกรายละเอียด ชื่อพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ และลักษณะอาการของโรค บรรจุห่อตัวอย่างโรคพืชลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำมาจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ

5. จำแนกชนิดของราน้ำค้างในห้องปฏิบัติการ

โดยตรวจลักษณะราน้ำค้างของข้าวโพดภายใต้กล้องจุลทรรศน์

- ตัดขวาง (cross section) เนื้อเยื่อพืช โดยนำส่วนของพืชที่เป็นโรคมาตรวจดูลักษณะอาการ และโครงสร้างของราน้ำค้างภายใต้กล้อง stereo microscope จากนั้นนำส่วนที่แสดงลักษณะอาการที่มีราน้ำค้างเจริญอยู่ มาตัดขวางเนื้อเยื่อ เมื่อได้ชิ้นส่วนที่แสดงลักษณะโครงสร้างของราน้ำค้างชัดเจน จึงหยด shear's solution ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ (cover slip) นำไปตรวจดูภายใต้กล้อง compound microscope เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของราน้ำค้าง
- ศึกษาลักษณะทางสัณฐานของสปอร์ โดยเขี่ยสปอร์จากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคราน้ำค้างลงบนแผ่นกระจกสไลด์ แล้วหยด shear's solution ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานของสปอร์ ใต้กล้อง compound microscope สุ่มวัดขนาดสปอร์ จำนวน 50 สปอร์ และโครงสร้างอื่นๆที่สำคัญ โดยใช้ calibrated micrometer บันทึกขนาด รูปร่าง ลักษณะผนังของสปอร์ และสี แล้วบันทึกภาพ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของขนาดสปอร์ และโครงสร้างของราน้ำค้างที่วัดขนาดไว้
- จำแนกชนิดราน้ำค้าง โดยเปรียบเทียบลักษณะของราน้ำค้างที่ศึกษากับคู่มือการจัดจำแนกราน้ำค้าง

6. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

โดยตัดส่วนของพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค วางบนกระดาษฟาง พร้อมแนบกระดาษบันทึกข้อมูลพืช แล้วปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ อัดทับด้วยแผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช นำไปวางผึ่งลมไม่ให้ถูกแดด เปลี่ยนกระดาษทุกวัน จนกระทั่งตัวอย่างพืชแห้ง จึงนำมาเก็บในถุงกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างแห้ง พร้อมลงรายละเอียดข้อมูลตัวอย่างตามระบบสากล (Anonymous, 2005) ได้แก่ ชื่อพืช ลักษณะอาการโรค สถานที่เก็บ ชนิดของราสาเหตุโรคพืช วันที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ และชื่อผู้จัดจำแนกชนิดรา เป็นต้น แล้วส่งเก็บในพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

7. รวบรวมบันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ผล

รวบรวมบันทึกข้อมูลสถานการณ์การเกิดและแพร่กระจายของราน้ำค้าง *Peronosclerospora philippinensis* ในข้าวโพด วิเคราะห์ผล และจัดทำรายงาน

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2553 **สิ้นสุด** กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกข้าวโพดในประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1 สืบค้นข้อมูล

ได้ข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวโพด ได้ข้อมูลเชื้อรา *Peronosclerospora philippinensis* เช่น รูปร่างลักษณะของเชื้อ และลักษณะอาการโรค และข้อมูลราน้ำค้างชนิดอื่นของข้าวโพด

2. จัดทำคู่มือการสำรวจ

ได้คู่มือการสำรวจ ซึ่งประกอบด้วย รูปภาพของเชื้อรา และอาการโรคราน้ำค้างของข้าวโพดที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Peronosclerospora philippinensis* และ *P. sorghi*

3. จัดทำแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในการสำรวจ

ได้แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในการสำรวจ ซึ่งประกอบด้วย วันที่ สถานที่ ตำแหน่งที่ตั้ง (พิกัด GPS) พันธุ์พืช ระยะการเจริญของพืช ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะอาการโรค เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ระดับความรุนแรงของโรค การแพร่กระจายในไร่ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เป็นต้น

4. สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างของข้าวโพด

สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพดในแหล่งปลูกข้าวโพดทุกภาคของประเทศไทย ระหว่างพฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 ในแหล่งปลูกข้าวโพด 184 พื้นที่ จาก 45 จังหวัด ในภาคเหนือ ได้แก่ จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย จ.แพร่ จ.พะเยา จ.ลำพูน จ.ลำปาง จ.แม่ฮ่องสอน จ.เพชรบูรณ์ จ.สุโขทัย จ.พิษณุโลก จ.ตาก จ.อุตรดิตถ์ จ.กำแพงเพชร จ.พิจิตร จ.พิษณุโลก และ จ.อุทัยธานี ภาคกลาง ได้แก่ จ.นครปฐม จ.กาญจนบุรี จ.ราชบุรี จ.เพชรบุรี จ.พระนครศรีอยุธยา จ.นครสวรรค์ จ.ลพบุรี จ.สระบุรี จ.ชัยนาท และ จ.สุพรรณบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จ.เลย จ.ชัยภูมิ จ.หนองบัวลำภู จ.นครราชสีมา จ.บุรีรัมย์ จ.ศรีสะเกษ จ.มหาสารคาม จ.ขอนแก่น และ จ.อุดรธานี ภาคตะวันออก ได้แก่ จ.จันทบุรี จ.ระยอง จ.สระแก้ว และภาคใต้ ได้แก่ จ.ประจวบคีรีขันธ์ จ.ชุมพร จ.สุราษฎร์ธานี จ.กระบี จ. สงขลา จ.พัทลุง และ จ.นครศรีธรรมราช พบโรคราน้ำค้าง รวม 52 ตัวอย่าง จาก อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย จำนวน 3 ตัวอย่าง อ. สีชมพู จ.ขอนแก่น จำนวน 2 ตัวอย่าง อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ จำนวน 1 ตัวอย่าง อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี จำนวน 1 ตัวอย่าง อ.กุมภวาปี จ. อุดรธานี จำนวน 2 ตัวอย่าง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม จำนวน 2 ตัวอย่าง อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี จำนวน 10 ตัวอย่าง อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี จำนวน 12 ตัวอย่าง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี จำนวน 1 ตัวอย่าง อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ จำนวน 16 ตัวอย่าง และ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 ตัวอย่าง

5. จำแนกชนิดของราน้ำค้างในห้องปฏิบัติการ

หลังจากจำแนกชนิดของเชื้อราน้ำค้างทุกตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ ไม่พบโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. philippinensis* พบแต่โรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อ *P. sorghi*

6. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. sorghi* จำนวน 52 ตัวอย่าง เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช

7. รวบรวมบันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ผล

จากการสำรวจโรคราน้ำค้างข้าวโพดในแหล่งปลูกข้าวโพดทุกภาคของประเทศไทย ระหว่างพฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 ไม่พบโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *Peronosclerospora. philippinensis*

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2556 เพื่อทราบสถานการณ์การปรากฏ หรือไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราน้ำค้าง *Peronosclerospora philippinensis* ในแหล่งปลูกข้าวโพด 184 พื้นที่ จาก 45 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แม่ฮ่องสอน ตาก สุโขทัย แพร่ พะเยา อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก นครสวรรค์ อุทัยธานี กาญจนบุรี ชัยนาท เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี นครราชสีมา ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ เลย อุดรธานี พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี สระแก้ว เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง นครศรีธรรมราช กระบี่ สตูล และ สงขลา ผลการสำรวจ ไม่พบโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. philippinensis* พบแต่โรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อ *P. sorghi* จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. sorghi* จำนวน 52 ตัวอย่าง ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืชเพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2553. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 93 หน้า.

Anonymous. 2005. Management of Plant Pathogen Collections. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Commonwealth of Australia. 82 pp.

Shurtleff, M. C., D. I. Edwards, G. R. Noel, W. L. Pedersen, and D. G. White. 2012. Diseases of Corn or Maize (Zea mays L.) The American Phytopathological Society. (last update 4 March 1993) Available at http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/CornorMaize.aspx (Access date : June 3, 2012).

Donald, G. W. 2000. Compendium of Corn Disease. APS Press. The American Phytopathological Society. 78p.

ภาคผนวก

พื้นที่สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ในแต่ละปี

ปี 2554 ระหว่าง พฤศจิกายน 2553 ถึง กันยายน 2554 สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ใน 43 พื้นที่ คือ อ.เชียงดาว อ.ฝาง อ.ไชยปราการ และ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงราย อ.เมือง จ.แพร่ อ.เมือง อ.หล่มสัก และ อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ อ.สวรรคโลก และ อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย อ.วังทอง จ.พิษณุโลก อ.สามเงา อ.บ้านตาก จ.ตาก อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม อ.ท่าม่วง อ.ท่ามะกา อ.ศรีสวัสดิ์ อ.ไทรโยค และ อ.เมือง จ.กาญจนบุรี อ.ท่าสะโก และ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี อ.ด่านซ้าย อ.เมือง และ อ.วังสะพุง จ.เลย อ.เมือง และ อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ อ.ด่านขุนทด อ.สีคิ้ว และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา อ.หนองหงส์ จ.บุรีรัมย์ อ.ยางชุมน้อย อ.วังหิน และ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ อ.เมือง อ.ท่าใหม่ และ อ.เขาสอยดาว จ.จันทบุรี อ.วังน้ำเย็น จ.สระแก้ว อ.เขาพนม จ.กระบี่ อ.มะนัง จ.สตูล อ.รัตภูมิ และ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา พบโรคราน้ำค้าง จำนวน 3 ตัวอย่าง จาก อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย

ปี 2555 ระหว่าง พฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555 สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ใน 89 พื้นที่ คือ อ.แม่แตง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ อ.แม่จัน อ.เวียงชัย อ.พญาเม็งราย อ.เวียงป่าเป้า อ.แม่สรวย อ.แม่ลาว และ อ.เทิง จ.เชียงราย อ.ภูซาง และ อ.เชียงคำ จ.พะเยา อ.งาว และ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา อ. ตากฟ้า อ.ไพศาลี อ.ตาคลี อ.หนองบัว อ.แม่วงก์ อ.ชุมแสง อ.ชุมตาบง อ.ลาดยาว อ.เมือง อ.ท่าตะโก และ อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร อ.เมือง อ.บึงนาราง อ.โพธิ์ประทับช้าง อ.สามง่าม และ อ.สากเหล็ก จ.พิจิตร อ.เนินมะปราง อ.นครไทย อ.ชาติตระการ อ.พรหมพิราม อ.วังทอง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก อ.มะขาม จ.จันทบุรี อ.พระแสง และ อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี อ.เมือง จ.พัทลุง อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช อ.เมือง อ.วังหิน อ.อุทุมพรพิสัย อ.ขุญหาญ และ อ.กันทรลักษณ์ จ.ศรีสะเกษ อ.สตึก อ.คูเมือง อ.หนองหงส์ อ.นางรอง และ อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ อ. เมือง จ.มหาสารคาม อ.ภูเวียง และ อ.สีชมพู จ.ขอนแก่น อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ อ.หล่มสัก อ.เมือง และ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ อ.ชัยบาดาล และ อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี อ.เมือง อ.หนองฉาง อ.บ้านไร่ อ.ห้วยคต อ.ลานสัก อ.สว่างอารมณ์ อ.โกรกพระ จ.อุทัยธานี อ.มโนรมณ์ จ.ชัยนาท อ.แม่สอด อ.พบพระ และ อ.แม่ระมาด จ.ตาก อ.ทุ่งสเลี่ยม และ อ.คีรีมาส จ.สุโขทัย อ.ลอง และ อ.เด่นชัย จ.แพร่ อ.ทองแสนขัน อ.ตรอน และ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ อ.กู่แก้ว และ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี พบโรคราน้ำค้าง รวม 6 ตัวอย่าง จาก อ. สีชมพู จ.ขอนแก่น จำนวน 2 ตัวอย่าง อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ จำนวน 1 ตัวอย่าง อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี จำนวน 1 ตัวอย่าง และ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี จำนวน 2 ตัวอย่าง

ปี 2556 ระหว่าง ธันวาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ใน 52 พื้นที่ คือ อ.ท่าม่วง อ.พนมทวน อ.ท่ามะกา อ.ด่านมะขามเตี้ย และ อ.เมือง จ.กาญจนบุรี อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม อ.ปากท่อ อ.บ้านคา และ อ.จอมบึง จ.ราชบุรี อ.เวียงแก่น อ.เชียงของ อ.เชียงแสน อ.เมือง และ อ.แม่จัน จ.เชียงราย อ.แม่วาง อ.สันป่าตอง อ.แม่อาย อ.ฝาง อ.ไชยปราการ อ.เชียงดาว และ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ อ.ป่าซาง จ.ลำพูน อ.วังเหนือ จ.ลำปาง อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน

อ.พบพระ อ.แม่สอด และ อ.แม่ระมาด จ.ตาก อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ อ.เมือง จ.กำแพงเพชร อ.บรรพตพิสัย จ.นครสวรรค์ อ.หล่มสัก อ.เมือง อ.หนองไผ่ และ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ อ.สีคิ้ว และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา อ.เมือง และ อ.บ้านฉาง จ.ระยอง อ.เมือง และ อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี อ.กาญจนดิษฐ์ อ.พุนพิน และ อ.ท่าชะนะ จ.สุราษฎร์ธานี อ.ละแม อ.เมือง อ.ท่าแซะ และ อ.สวี จ.ชุมพร อ.กุยบุรี อ.บางสะพาน และ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ พบโรคราน้ำค้าง รวม 43 ตัวอย่าง จาก อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม จำนวน 2 ตัวอย่าง จาก อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี จำนวน 10 ตัวอย่าง อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี จำนวน 12 ตัวอย่าง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี จำนวน 1 ตัวอย่าง อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ จำนวน 16 ตัวอย่าง และ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 ตัวอย่าง

อนุกรมวิธานและชีววิทยาของรา *Alternaria* และ *Stemphylium* สาเหตุโรคพืช

Taxonomy and Biology of Plant Pathogenic Fungi : Genus *Alternaria* and *Stemphylium*

สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ พรพิมล อธิปัญญาคม ชนินทร ดวงสอาด
อภิรัชต์ สมฤทธิ์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืช ในช่วงตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 ได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* sp. จำนวน 210 ตัวอย่าง บนพืช 21 ชนิด จำแนกชนิด โดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานของเชื้อ พบว่า ได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา *Alternaria* spp. จำนวน 191 ตัวอย่าง บนพืช 21 ชนิด คือ โรคใบจุดคะน้า ผักกาดขาว ผักกาดเขียว ผักกาดหางหงส์ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กะหล่ำเจดีย์ บรอคโคลี่ กวางตุ้ง และ ผักกาดแม้ว เกิดจากเชื้อ *Alternaria brassicicola* โรคใบจุดสีม่วงของหอมแดง หอมแบ่ง หอมหัวใหญ่ และกระเทียม เกิดจากเชื้อ *A. porri* โรคใบจุดของมะเขือเทศ และมันฝรั่ง เกิดจากเชื้อ *A. solani* โรคใบจุดของบานไม่รู้โรย และสร้อยไก่ เกิดจากเชื้อ *A. gomphrenae* โรคใบไหม้ของทานตะวัน เกิดจากเชื้อ *A. hilianthi* โรคใบไหม้ของดาวเรือง และชวนชม เกิดจากเชื้อ *Alternaria* sp และได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา *Stemphylium* sp. จำนวน 19 ตัวอย่าง บนพืช 3 ชนิด คือ โรคใบไหม้ของหอมแดง หอมหัวใหญ่ และกระเทียม เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium* และเก็บเชื้อบริสุทธิ์ และตัวอย่างแห้งโรคพืช จำนวน 210 ไอโซเลท จากการศึกษาชนิดอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของรา *A. brassicicola A. gomphrenae* และ *Alternaria* sp. สาเหตุโรคใบจุดดาวเรือง พบว่า ทั้ง 3 ชนิด เจริญได้ดีที่สุดบนอาหาร V8 รองลงมาได้แก่ PDA ½ PDA เติม CaCo3 PCA ½ PDA WA และ CZA ตามลำดับ และสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด บนอาหาร ½ PDA เติม CaCo3 รองลงมา ได้แก่ ½ PDA WA PCA V8 PDA และ CZA ตามลำดับ การศึกษาผลของแสงต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา *A. brassicicola* และ *S. vesicarium* พบว่า เชื้อราเจริญ และสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด เมื่ออยู่ภายใต้แสง fluorescent 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมง รองลงมา ได้แก่ แสง near UV 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมงต่อวัน แสง fluorescent 24 ชั่วโมงต่อวัน แสง near UV 24 ชั่วโมงต่อวัน และในที่มืดตามลำดับ และจากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา *A. brassicicola* และ *S. vesicarium* พบว่า เชื้อราเจริญและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด เมื่อบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส รองลงมา ได้แก่ 25 20 และ15 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-02-02-54

คำนำ

ราสกุล *Alternaria* และ *Stemphylium* เป็นสาเหตุโรคทำความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ทั้งพืชผัก ไม้ผล ไม้ดอก ไม้ประดับ รวมทั้งวัชพืช รา *Alternaria* ที่เป็นสาเหตุโรคพืช ได้แก่ *Alternaria dauci* สาเหตุโรคใบไหม้ของแครอท *A. radicina* สาเหตุโรคเน่าดำของแครอท*A. brassicae* และ *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดของพืชตระกูลกะหล่ำ และโรคเน่า (head rot) ของบรอคโคลี่ *A. solani* สาเหตุโรคไบไหม้ และผลเน่าของมะเขือเทศ *A. tenuis* และ *A. alternata* สาเหตุโรคผลจุดของพริก โรคใบจุดของ geranium หรือ จิบโซฟิลล่า *A. porri* สาเหตุโรคใบจุดสีม่วงหรือใบไหม้กับพืชตระกูลหอมกระเทียม *A. dianthi* และ *A. dianthicola* สาเหตุโรคใบไหม้ และกลีบดอกจุดของคาร์เนชั่น และทานตะวัน *A. zinniae* สาเหตุโรคใบจุด และกลีบดอกจุดของบานชื่น *A. tennuissima* สาเหตุโรคใบจุดของแพนซี่ *A. citri* สาเหตุโรคเน่าดำ ซึ่งเป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลส้ม (พัฒนา และคณะ, 2526, 2537 ; Katoh *et al*., 2005 ; Chase, 1998 : Laemmlen, 2009) รา *Stemphylium* ที่เป็นสาเหตุโรคพืช ได้แก่ *Stemphylium botryosum* สาเหตุโรค black leaf mold ของหอมหัวใหญ่ ใบจุดของอัลฟาลฟา และใบจุดของหน่อไม้ฝรั่ง (Gonsalves and Ferreira., 2009 ; Takahito ,1973) *S. solani* สาเหตุโรคใบไหม้ หรือใบจุดสีเทาของมะเขือเทศ และโรคใบจุดของพริกหวาน (พัฒนา และคณะ, 2537 กรรณิการ์, 2552 ; Pairoj and Nopporn,1978 ; Gonsalves and Ferreira, 2009) *S. vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้ของพืชสกุลหอม กระเทียม (นิตยา, 2545 ; Gonsalves and Ferreira, 2009) โรคจุดสีน้ำตาลของแพร (brown spot of pear)(de Jong, 2009) *S. lycopersici* สาเหตุโรคใบจุดสีเทาของพริก (กรรณิการ์, 2552) ray speck disease ของเบญจมาศ (Nishi *et al*., 2009) *S. polymorphum* สาเหตุโรคใบไหม้ของถั่วลันเตา (พัฒนา และคณะ, 2537) *Stemphylium* sp สาเหตุโรคใบไหม้เบญจมาศ และ ผักเบี้ยหิน (พัฒนา และคณะ, 2537) เป็นต้น

เนื่องจากราทั้ง 2 สกุล เป็นสาเหตุโรคพืชทำความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด และเชื้อมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก รวมทั้งในประเทศไทยยังมีรายงานในด้านการศึกษาชีววิทยา และจัดจำแนกชนิด ของราทั้ง 2 สกุลนี้ไม่มาก ดังนั้นจึงควรที่จะทำการศึกษาชีววิทยาและจำแนกชนิดของเชื้อรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp. สาเหตุโรคพืช เพื่อให้ได้ทราบชนิด และลักษณะประจำพันธุ์ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาวิธีการป้องกันกำจัดโรค เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับนำมาใช้กำหนดแผนการ ป้องกำจัดได้รวดเร็วทันเหตุการณ์ และยังเป็นข้อมูลอ้างอิงในการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช เพื่อประโยชน์ในการนำเข้าและส่งออกสินค้า และได้เชื้อรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp สาเหตุโรคพืช เพื่อเก็บในศูนย์รวบรวมเชื้อราสาเหตุโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช และตัวอย่างแห้งโรคพืชเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างโรคพืชที่คาดว่าเกิดจากรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp. จากแหล่งปลูกพืชของประเทศไทย ระหว่าง ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2555

2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ถุงพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ กล่องเก็บความเย็น ปากกา กระดาษบันทึกข้อมูล

3. เครื่องวัดพิกัด

4. แผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

5.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฟาล์ค เข็มเขี่ย มีดโกน มีดผ่าตัด แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ และcork boror

6. สารเคมี ได้แก่ sodium hypochlorite shear's solution calcium carbonate ($CaCO_3$) และ oil immersion

7. อาหารเลี้ยงเชื้อรา ได้แก่ Potato Dextrose Agar (PDA) half strength Potato Dextrose Agar (½ PDA) Potato Carrot Agar (PCA) V8-Juice agar (V8) Water Agar (WA) และ Czapek Agar (CZA)

8. กล้องจุลทรรศน์ พร้อมกล้องถ่ายภาพ

9. หลอดไฟ near UV และ หลอดไฟ fluorescent

10. ตำราสำหรับใช้ในการจัดจำแนกรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp.

11. วัสดุ อุปกรณ์ในเรือนปลูกพืชทดลอง ได้แก่ เมล็ดพันธุ์พืช ดิน ปุ๋ย กระถาง บัวรดน้ำ พลั่วมือ แผ่นเลเบล

วิธีการ

1. เก็บและรวบรวมตัวอย่างโรคพืช

เก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการเป็นโรคซึ่งคาดว่าเกิดจากรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp. จากแหล่งปลูกพืชในประเทศไทย โดยเลือกเก็บส่วนของพืชที่แสดงอาการของโรค ได้แก่ ใบ ดอก ผล กิ่ง และลำต้น ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ใส่ในถุงพลาสติก พร้อมแนบกระดาษบันทึกรายละเอียด ชื่อพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ และลักษณะอาการของโรค บรรจุห่อตัวอย่างโรคพืชลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำมาจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ

2. ศึกษา และจำแนกชนิดของรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp.

- ศึกษาลักษณะอาการของโรคและเชื้อสาเหตุโรคโดยตรงจากพืช

ศึกษาลักษณะอาการของโรคและเชื้อสาเหตุโรคโดยตรงจากพืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope หรือ ทำ moist chamber บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส นาน 3-5 วัน เมื่อพบเชื้อราสร้างเส้นใยหรือ conidium นำมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้เข็มเขี่ยส่วนของเชื้อราวางบนสไลด์ หรือใช้ใบมีดตัดขวางชิ้นส่วนพืช (cross section) ให้บาง ๆ และนำมาตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope ถ่ายรูปและบันทึกลักษณะต่าง ๆ ของเชื้อ

- แยกเชื้อรา และเก็บเชื้อบริสุทธิ์

แยกเชื้อราโดยวิธี Tissue transplant โดยนำส่วนของพืชที่เป็นโรคมาตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 0.5x0.5 มิลลิเมตร ให้คาบต่อส่วนที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค แช่ในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรท์ 10 % เป็นเวลา 3-5 นาที ล้างในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง ซับให้แห้งด้วยกระดาษที่ผ่านการ

ฆ่าเชื้อ แล้วนำไปวางบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส นาน 3-5 วัน แยกเชื้อราให้บริสุทธิ์ จากนั้นนำเชื้อบริสุทธิ์ที่ได้ เลี้ยงบนอาหาร PDA Slant ในหลอดแก้ว เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ศึกษาต่อไป

- พิสูจน์โรคตามวิธีการ Koch's postulate

นำเชื้อรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp. บริสุทธิ์ที่แยกได้ มาเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน จากนั้นใช้ cork boror ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดวุ้นอาหารบริเวณส่วนปลายเส้นใยของเชื้อรา นำไปปลูกเชื้อบนพืชชนิดเดิม สำหรับกรรมวิธีเปรียบเทียบปลูกเชื้อด้วยชิ้นวุ้นอาหาร PDA ที่ปราศจากเชื้อสาเหตุโรค เมื่อพืชเป็นโรคนำส่วนที่แสดงอาการเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ตรวจดู เพื่อยืนยันเชื้อสาเหตุโรคอีกครั้ง

- ศึกษาลักษณะของเชื้อรา

นำเชื้อราที่แยกได้มาเลี้ยงบนอาหาร PDA และบันทึกลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ การเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ สีของโคโลนีด้านบนและด้านล่างจานอาหารเลี้ยงเชื้อ รวมทั้งการสร้างเม็ดสี (pigment)

ศึกษา และบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อราได้แก่ รูปร่าง ขนาด สี ของเส้นใย conidia conidiophore และโครงสร้างอื่นๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope และ compound microscope และถ่ายภาพ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของขนาดโครงสร้างต่างๆของราที่วัดขนาดไว้

- จำแนกชนิดเชื้อรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp. สาเหตุโรคพืช

โดยเปรียบเทียบลักษณะของรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp. ที่ศึกษากับเอกสารการจัดจำแนกรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* spp.

3. เก็บรักษาสายพันธุ์เชื้อรา

เชื้อราที่แยกได้เก็บรักษาไว้ใน Culture Collection ของกลุ่มวิจัยโรคพืช โดยเลี้ยงบนอาหาร PDA Slant ในหลอดแก้ว เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

4. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

ตัวอย่างโรคพืชที่เก็บมาได้ ส่วนหนึ่งนำมาจัดทำตัวอย่างแห้ง โดยตัดส่วนของพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค วางบนกระดาษฟาง พร้อมแนบกระดาษบันทึกข้อมูลพืช แล้วปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ อัดทับด้วยแผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช นำไปวางผึ่งลม ไม่ให้ถูกแดด เปลี่ยนกระดาษทุกวันจนกระทั่งตัวอย่างพืชแห้ง จึงนำมาเก็บในถุงกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างแห้ง พร้อมลงรายละเอียดข้อมูลตัวอย่างตามระบบสากล (Anonymous, 2005) ได้แก่ ชื่อพืช ลักษณะอาการโรค สถานที่เก็บชนิดของราสาเหตุโรคพืช วันที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ และชื่อผู้จัดจำแนกชนิดรา เป็นต้น แล้วส่งเก็บในพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

5. ศึกษาชีววิทยาของราสกุล *Alternaria* และ *Stemphylium*

- ศึกษาชนิดอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา

นำเชื้อรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า *A. gomphrenae* สาเหตุโรคใบจุดบานไม่รู้โรย และ *Alternaria* sp. สาเหตุโรคใบจุดดาวเรือง บริสุทธิ์ที่แยกได้ มาเลี้ยงบนอาหารทดสอบ 7 ชนิด คือ PDA ½ PDA ½ PDA เติม CaCo3 PCA V8 WA และ CZA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส จนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บันทึกการเจริญ และการสร้างสปอร์ของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ นำมาเปรียบเทียบกัน

- ศึกษาผลของแสงต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา

นำรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า และ *S. vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้ของกระเทียมบริสุทธิ์ที่แยกได้ มาเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาพแสง 5 แบบ คือ (1) แสงnear UV 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมงต่อวัน (2) แสง near UV 24 ชั่วโมงต่อวัน (3) แสง fluorescent 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมงต่อวัน (4) แสง fluorescent 24 ชั่วโมงต่อวัน และ (5) ในที่มืด จนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (7 วัน) บันทึกการเจริญ และการสร้างสปอร์ของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ เมื่อได้รับแสงชนิดต่างๆ นำมาเปรียบเทียบกัน

- ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา

นำรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า และ *S. vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้ของกระเทียม บริสุทธิ์ที่แยกได้ มาเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 15, 20, 25 และ 30 องศาเซลเซียส จนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (9 วัน) บันทึกการเจริญ และการสร้างสปอร์ของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ เมื่อเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิต่างๆนำมาเปรียบเทียบกัน

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2553 **สิ้นสุด** กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกพืชของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เก็บและรวบรวมตัวอย่างโรคพืช

เก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืช ที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria* และ *Stemphylium* ในช่วงตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 จากแปลงปลูกพืชในพื้นที่ 21 จังหวัด ได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* sp. จำนวน 210 ตัวอย่าง บนพืช 21 ชนิด (ตารางที่ 1)

2. ศึกษา และจำแนกชนิดของรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* sp.

นำรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* sp. บริสุทธิ์ที่แยกได้ มาพิสูจน์โรคตามวิธีการ Koch's postulate โดยเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน แล้วนำไปปลูกเชื้อบนพืชชนิดเดิม พบว่าพืชแสดงอาการโรค และเมื่อนำส่วนของพืชที่เป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อยืนยันเชื้อสาเหตุ พบว่าเชื้อรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* sp. ทั้ง 210 ไอโซเลท เป็นสาเหตุโรคพืช

นำเชื้อรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* sp. บริสุทธิ์ที่รวบรวมได้ จำนวน 210 ตัวอย่าง มาจำแนกชนิด โดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานของเชื้อ พบว่า ได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา *Alternaria* spp. จำนวน 191 ตัวอย่าง บนพืช 21 ชนิด คือ โรคใบจุดคะน้า ผักกาดขาว ผักกาดเขียว ผักกาดหางหงส์ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กะหล่ำเจดีย์ บรอคโคลี่ กวางตุ้ง และ ผักกาดแม้ว เกิดจากเชื้อ *Alternaria brassicicola* โรคใบจุดสีม่วงของหอมแดง หอมแบ่ง หอมหัวใหญ่ และกระเทียม เกิดจากเชื้อ *A. porri* โรคใบจุดของมะเขือเทศ และมันฝรั่ง เกิดจากเชื้อ *A. solani* โรคใบจุดของบานไม่รู้โรย และสร้อยไก่ เกิดจากเชื้อ *A. gomphrenae* โรคใบไหม้ของทานตะวัน เกิดจากเชื้อ *A. hilianthi* โรคใบไหม้ของดาวเรือง และชวนชม เกิดจากเชื้อ *Alternaria* sp.และได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา

Stemphylium sp. จำนวน 19 ตัวอย่าง บนพืช 3 ชนิด คือ โรคใบไหม้ของหอมแดง หอมหัวใหญ่ และกระเทียม เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium* (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจ เก็บตัวอย่าง และการจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคพืช ที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria* และ *Stemphylium* ในช่วงตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556

ลำดับที่	พืช	โรค	จำนวนตัวอย่าง	เชื้อสาเหตุ	จังหวัด
1	คะน้า	โรคใบจุด	41	*Alternaria. brassicicola*	กาญจนบุรี เชียงราย เชียงใหม่ สุพรรณบุรี ลำพูน
2	ผักกาดขาว	โรคใบจุด	8	*A. brassicicola*	กาญจนบุรี แม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่
3	ผักกาดเขียว	โรคใบจุด	3	*A. brassicicola*	เชียงใหม่ ลำปาง แม่ฮ่องสอน
4	ผักกาดหางหงส์	โรคใบจุด	1	*A. brassicicola*	เชียงราย
5	กวางตุ้ง	โรคใบจุด	6	*A. brassicicola*	แม่ฮ่องสอน ประจวบคีรีขันธ์ เชียงใหม่ ลำปาง
6	ผักกาดแม้ว	โรคใบจุด	1	*A. brassicicola*	แม่ฮ่องสอน
7	กะหล่ำดอก	โรคใบจุด	2	*A. brassicicola*	แม่ฮ่องสอน บุรีรัมย์
8	กะหล่ำปลี	โรคใบจุด	6	*A. brassicicola*	เพชรบูรณ์ ลำพูน
9	กะหล่ำเจดีย์	โรคใบจุด	1	*A. brassicicola*	เชียงราย
10	บรอคโคลี่	โรคใบจุด	1	*A. brassicicola*	เชียงราย
11	หอมแดง	โรคใบจุดสีม่วง	33	*A. porri*	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ ลำพูน เชียงราย อุตรดิตถ์ ราชบุรี
		โรคใบไหม้	3	*Stemphylium vesicarium*	กาญจนบุรี ราชบุรี
12	หอมแบ่ง	โรคใบจุดสีม่วง	2	*A. porri*	อุตรดิตถ์ เชียงใหม่
13	หอมหัวใหญ่	โรคใบจุดสีม่วง	22	*A. porri*	เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย
		โรคใบไหม้	4	*S. vesicarium*	เชียงใหม่ เชียงราย
14	กระเทียม	โรคใบจุดสีม่วง	17	*A. porri*	เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน
		โรคใบไหม้	12	*S. vesicarium*	เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน
15	มะเขือเทศ	โรคใบจุด	2	*A. solani*	ประจวบคีรีขันธ์
16	มันฝรั่ง	โรคใบไหม้	1	*A. solani*	ตาก
17	ทานตะวัน	โรคใบไหม้	10	*A. helianthi*	ประจวบคีรีขันธ์ นครสวรรค์ นครราชสีมา เชียงใหม่
18	ดาวเรือง	โรคใบไหม้	24	*Alternaria* sp.	ประจวบคีรีขันธ์ ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ กาญจนบุรี ตรัง จันทบุรี นครราชสีมา เชียงใหม่
19	บานไม่รู้โรย	โรคใบจุด	8	*A. gomphrenae*	สุราษฎร์ธานี บุรีรัมย์ ชุมพร นครราชสีมา เชียงใหม่
20	สร้อยไก่	โรคใบจุด	1	*A. gomphrenae*	นครราชสีมา
21	ชวนชม	โรคใบไหม้	1	*Alternaria* sp.	ปทุมธานี

3. เก็บรักษาสายพันธุ์เชื้อรา

เชื้อรา *Alternaria* spp. จำนวน 191 ไอโซเลท และ *S. vesicarium* จำนวน 19 ไอโซเลท เก็บเข้าศูนย์รวบรวมเชื้อราสาเหตุโรคพืช ของกลุ่มวิจัยโรคพืช โดยเลี้ยงบนอาหาร PDA Slant ในหลอดแก้ว เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยส่วนหนึ่งเก็บไว้เพื่อศึกษาต่อ

4. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

ได้จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืชที่เกิดจากรา *Alternaria* spp. จำนวน 191 ตัวอย่าง และ *S. vesicarium* จำนวน 19 ตัวอย่าง เพื่อส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช

5. ศึกษาชีววิทยาของราสกุล *Alternaria* และ *Stemphylium*

- ศึกษาชนิดอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา

นำเชื้อรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า *A. gomphrenae* สาเหตุโรคใบจุดบานไม่รู้โรย และ *Alternaria* sp. สาเหตุโรคใบจุดดาวเรืองมาเลี้ยงบนอาหารทดสอบ 7 ชนิด คือ PDA 1/2 PDA ½ PDA เติม CaCo3 PCA V8, WA และ CZA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เวลา 9 วัน พบว่า *Alternaria* spp. ทั้ง 3 ชนิด เจริญได้ดีที่สุดบนอาหาร V8 รองลงมาได้แก่ PDA ½ PDA เติม CaCo3 PCA ½ PDA WA และ CZA ตามลำดับ และสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด บนอาหาร ½ PDA เติม CaCo3 รองลงมา ได้แก่ ½ PDA WA PCA V8 PDA และ CZA ตามลำดับ

- ศึกษาผลของแสงต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา

นำรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า และ *S. vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้ของกระเทียม มาเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ ภายใต้สภาพแสง 5 แบบ เป็นเวลา 7 วัน คือ (1) แสงnear UV 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมงต่อวัน (2) แสง near UV 24 ชั่วโมงต่อวัน (3) แสง fluorescent 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมงต่อวัน (4) แสง fluorescent 24 ชั่วโมงต่อวัน และ (5) ในที่มืด พบว่า รา *A. brassicicola* และ *S. vesicarium* เจริญ และสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด เมื่ออยู่ภายใต้แสง fluorescent 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมง รองลงมา ได้แก่ แสง near UV 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมงต่อวัน แสง fluorescent 24 ชั่วโมงต่อวัน แสง near UV 24 ชั่วโมงต่อวัน และในที่มืด ตามลำดับ

- ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา

นำรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า และ *S. vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้ของกระเทียม มาเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 15, 20, 25 และ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน พบว่า รา *A. brassicicola* และ *S. vesicarium* เจริญและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด เมื่อบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส รองลงมา ได้แก่ 25, 20 และ15 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืช ที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria* และ *Stemphylium* ในช่วงตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 จากแปลงปลูกพืชในพื้นที่ 21 จังหวัด ได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา *Alternaria* spp. และ *Stemphylium* sp. จำนวน 210 ตัวอย่าง บนพืช 21 ชนิด จำแนกชนิด โดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานของเชื้อ พบว่า ได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา *Alternaria* spp. จำนวน 191 ตัวอย่าง บนพืช 21 ชนิด คือ โรคใบจุดคะน้า ผักกาดขาว ผักกาดเขียว ผักกาดหางหงส์ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กะหล่ำเจดีย์ บรอคโคลี่ กวางตุ้ง และ ผักกาดแม้ว เกิดจากเชื้อ *Alternaria*

brassicicola โรคใบจุดสีม่วงของหอมแดง หอมแบ่ง หอมหัวใหญ่ และกระเทียม เกิดจากเชื้อ *A. porri* โรคใบจุดของมะเขือเทศ และมันฝรั่ง เกิดจากเชื้อ *A. solani* โรคใบจุดของบานไม่รู้โรย และสร้อยไก่ เกิดจากเชื้อ *A. gomphrenae* โรคใบไหม้ของทานตะวัน เกิดจากเชื้อ *A. hilianthi* โรคใบไหม้ของดาวเรือง และชวนชม เกิดจากเชื้อ *Alternaria* sp .และได้ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากรา *Stemphylium* sp. จำนวน 19 ตัวอย่าง บนพืช 3 ชนิด คือ โรคใบไหม้ของหอมแดง หอมหัวใหญ่ และกระเทียม เกิดจากเชื้อรา *Stemphylium vesicarium* เก็บเชื้อบริสุทธิ์ จำนวน 210 ไอโซเลท รวบรวมไว้ในศูนย์รวบรวมเชื้อราสาเหตุโรคพืช ของกลุ่มวิจัยโรคพืช รวมทั้งจัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช พร้อมลงรายละเอียดข้อมูลตัวอย่าง เก็บในพิพิธภัณฑ์โรคพืช จำนวน 210 ตัวอย่าง และศึกษาชนิดอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า*A. gomphrenae* สาเหตุโรคใบจุดบานไม่รู้โรย และ *Alternaria* sp. สาเหตุโรคใบจุดดาวเรือง พบว่า *Alternaria* spp. ทั้ง 3 ชนิด เจริญได้ดีที่สุดบนอาหาร V8 รองลงมาได้แก่ PDA ½ PDA เติม CaCo3 PCA ½ PDA WA และ CZA ตามลำดับ และสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด บนอาหาร ½ PDA เติม CaCo3 รองลงมา ได้แก่ ½ PDA WA PCA V8 PDA และ CZA ตามลำดับ จากการศึกษาผลของแสงต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า และ *S. vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้ของกระเทียม พบว่า รา *A. brassicicola* และ *S. vesicarium* เจริญและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด เมื่ออยู่ภายใต้แสง fluorescent 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมง รองลงมาได้แก่ แสง near UV 8 ชั่วโมง สลับกับมืด 16 ชั่วโมงต่อวัน แสง fluorescent 24 ชั่วโมงต่อวัน แสง near UV 24 ชั่วโมงต่อวัน และในที่มืด ตามลำดับ และ จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและสร้างสปอร์ของเชื้อรา *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้า และ *S. vesicarium* สาเหตุโรคใบไหม้ของกระเทียม พบว่า รา *A. brassicicola* และ *S. vesicarium* เจริญและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด เมื่อบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส รองลงมา ได้แก่ 25, 20 และ15 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ ลาชโรจน์ 2552. โรคใบจุดสีเทาของพริก. Available at http://www.oard1.org/techniquestory/28052552/oksite1/Index4.htm (Access date : August 24, 2009).

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.

พัฒนา สนธิรัตน์ ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และ อุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285 หน้า

Anonymous. 2005. Management of Plant Pathogen Collections. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Commonwealth of Australia. 82 pp.

Chase, A.R. 1998. Alternaria Diseases of Ornamentals *Western Connection turf & Ornamentals*, A Monthly publication 1(3). Available at

de Jong , P.F. and B. Heijne 2009. Exclusion of of the inoculum Source of Brown spot (*Stemphyphylium vesicarium*). International Society for Horticultural Science. Available at http://www.pubhort.org/members/showdocument?booknrarnr=800_113 (Access date : August 29, 2009).

Gonsalves, A.K. and S.A. Ferreira. 2009. *Stemphylium* Primer. Available at http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/Type/stem_prim.htm (Access date : July 2, 2009).

Katoh, H, A. Isshiki, A. Masunaka, H. Yamamoto and K. Akimitsu. 2005. Abstracts & Program. The Second Asian Conference on Plant Pathology 2005, 25-28 June 2005, National University of Singapore, Singapore. 113 p.

Laemmlen, F. 2009. Alternaria Diseases. Publication 8040. Available at http://ucanr.org/freepubs/docs/8040.pdf. (Access date : August 24, 2009).

Nish, N., T. Muta, Y. Ito, M. Nakamura and T. Tsukiboshi. 2009. Ray speck of chrysanthemum caused by *Stemphylium lycopersici* in Japan *Journal of General Plant Pathology* Available at http://www.citeulike.org/article/3617705. (Access date : August 24, 2009).

Takahito, S. 1973. Stemphylium leaf spot (Stemphylium botryosum Wallr.) on asparagus plants [in Japanese] Annals of the Phytopathological Society of Japan 39(4) : 364-366. Available at http://ci.nii.ac.jp/naid/110002760797/en (Access date : August 30, 2009).

ชีววิทยา และการแพร่กระจายของวัชพืชสกุลผักแว่น (*Marsilea* L.) และศักยภาพการเป็นวัชพืชของผักแว่นต่างถิ่น

Biology and Distribution of Water Clover (*Marsilea* L.) and Weedy Potential of Alien Water Clover

ศิริพร ซึงสนธิพร ธัญชนก จงรักไทย

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

สำรวจ รวบรวมพืชสกุลผักแว่น (*Marsilea* L.) จากแหล่งน้ำ ลำธาร คลองชลประทาน นาข้าว นาข้าวหลังการเก็บเกี่ยว และที่ชุ่มชื้น จากภาคต่างๆ ในประเทศไทย จำนวน 110 ตัวอย่าง นำมาปลูกในเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จตุจักร กรุงเทพมหานคร เพื่อตรวจสอบการสร้างสปอโรคาร์ป พบเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ผักแว่นหรือผักลิ้นปี (*Marsilea crenata* C.Presl) จำนวน 48 ตัวอย่าง ผักแว่นใบมัน (*Marsilea scalaripes* D.M. Johnson) 1 ตัวอย่าง จากธารน้ำไหลข้างทางหลวง ในจังหวัดนครพนม ที่เหลือ 61 ตัวอย่างไม่สร้างสปอโรคาร์ป ซึ่งคาดว่าเป็นผักแว่นใบมันที่มีแต่ใบไม่สร้างสปอโรคาร์ป ส่วนผักแว่นต่างถิ่นสองชนิด ที่มีการนำเข้ามาเป็นไม้ประดับ ได้แก่ ผักแว่นขน (*M. drumondii* A.Braun) และผักแว่นวง (*M. mutica* Mett.) จากตัวอย่างผักแว่นที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ ยังไม่พบแพร่ระบาดในแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือพื้นที่ทั่วไป และไม่พบผักแว่นชนิด *M. quadrifolia* L. เลย เมื่อนำพืชทั้งสี่ชนิดมาปลูกในกระถางขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ปรากฏว่าผักแว่นหรือผักลิ้นปี่มีการเจริญเติบโต ความยาวต้น จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง ปรากฏว่าผักแว่นมีจำนวนใบสูงสุด แต่พื้นที่ใบและน้ำหนักสด-แห้ง ต่ำกว่าผักแว่นขน ซึ่งมีลำต้นค่อนข้างแข็ง ก้านใบยาวผักแว่นใบมันมีการเจริญต่ำสุดในทุกดัชนี ผักแว่นวงมีลักษณะการเจริญใกล้เคียงกับผักแว่นใบมัน แต่มีการเจริญเติบโตดีกว่า เมื่อปลูกผักแว่นใบมันกับผักแว่นวงในสัดส่วนต่างๆ ให้ได้จำนวนรวมเท่ากับ 5 ต้น ปรากฏว่าผักแว่นใบมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีในระยะ 1.5 เดือนหลังเริ่มต้น หลังจากนั้นผักแว่นวงมีแนวโน้มการเจริญดีกว่า และการประเมินศักยภาพการเป็นวัชพืชของผักแว่นต่างถิ่น 2 ชนิด ผักแว่นขนมีความเสี่ยงการเป็นวัชพืชสูงกว่าผักแว่นวง สอดคล้องกับผลการศึกษาทางชีววิทยา

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-03-01-54

คำนำ

ผักแว่นเป็นเฟิร์นน้ำในวงศ์ Marsileaceae ซึ่งพืชในวงศ์ส่วนใหญ่ขึ้นในที่น้ำท่วมขังตื้นๆ หรือที่ชื้นแฉะ มีเพียงบางชนิดที่สามารถทนแล้งได้ดี หรือขึ้นในที่ที่มีช่วงระยะเวลาแห้งแล้งมากกว่าในช่วงหนึ่งปี มีเหง้าซึ่งมีลำต้นเลื้อยตามผิวดินหรือที่ต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อย รากเกิดตามข้อ ใบตั้งตรงสลับกันเป็นสองแถวที่ด้านบนของลำต้น แตกแขนงตามซอกใบ ใบอ่อนม้วนงอ Eames (1936) สรุปว่าพืชในวงศ์นี้มีทั้งสิ้น 4 สกุล โดยหนึ่งสกุลเป็นฟอสซิล ส่วนที่พบในปัจจุบันมีเพียง 3 สกุลซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่

- สกุล *Pilularia* L. มีสมาชิก 6 ชนิด กระจายตัวในทวีปยุโรป ทวีปอเมริกา และแถบเหนือของทวีปแอฟริกา และออสเตรเลีย ซึ่งใบมีลักษณะเป็นแท่งปลายแหลม แผ่นใบไม่ปรากฏชัดเจน

- สกุล *Regnellidium* Lindman ซึ่งมีสมาชิกเพียง 1 ชนิดเท่านั้น คือ *Regnellidium diphyllum* Lindman ซึ่งมีถิ่นกำเนิดในบราซิล ลักษณะสำคัญคือใบย่อย 2 ใบ

- สกุล *Marsilea* L.เป็นสกุลที่ใหญ่ที่สุดของวงศ์นี้ มีสมาชิกประมาณ 45 ชนิด (Johnson, 1986) มีใบย่อยที่ปลาย 4 ใบ เป็นสกุลที่พบได้ทุกทวีปทั่วโลก ซึ่งอาฟริกาและออสเตรเลีย มีความหลากหลายของพืชสกุลนี้มาก พืชในสกุลนี้มีความแตกต่างที่จำนวน รูปร่าง การเรียงตัวและการติดของส่วนขยายพันธุ์ หรือสปอโรคาร์ป

Gupta (1962) ระบุว่าพบพืชสกุล *Marsilea* L. ในจีน 3 ชนิด ได้แก่ *M. coromandelica* Burm. f., *M. quadrifolia* L. และ *M. sinensis* Hand.-Mzt. ในอินเดีย 9 ชนิด ได้แก่ *M. aegyptiaca* Willd., *M. brachycarpa* A. Br., *M. brachypus* A. Br., *M. condensate* Baker, *M. coromandelica* Burm.f., *M. gracitenta* A. Br., *M. minuta* L., *M. Rajasthanensis* Gupta, และ *M. quadrifolia* และพบในพม่า 1 ชนิด ได้แก่ *M. brachycarpa* A. Br.

Johnson (1986) ศึกษาตัวอย่างแห้งของพืชสกุล *Marsilea* จากแหล่งต่างๆ ประมาณ 4,000 ชิ้น และตัวอย่างพืชสดจากแหล่งต่างๆ เป็นตัวแทนของพืชจำนวน 40 ประชากร นำมาปลูกและศึกษาลักษณะลักษณะ รูปร่าง ลักณะภายในหรือกายภาค นับจำนวนโครโมโซม และได้แบ่งพืชในสกุลนี้ที่นำมาศึกษาเป็น 3 หมู่ (section) ได้แก่

- หมู่ Marsilea พืชในกลุ่มนี้มีรากที่ข้อและปล้อง และมักมียอดเกิดที่ข้อ ที่ไม่แน่นนักหรืออาจมีเพียง 1-2 ใบ สปอโรคาร์ปติดอยู่บนก้านใบที่ตำแหน่งเหนือฐานก้านใบ ซึ่งก้านสปอโรคาร์ปจะแตกแขนงหรือไม่ก็ได้ สปอโรคาร์ปมีสันปรากฏ จำนวนกลุ่มอับสปอร์ 9-17. พืชในกลุ่มนี้ได้แก่ *Marsilea quadrifolia* L., *Marsilea minuta* L.

- หมู่ Clemys รากเกิดที่ปล้อง สปอโรคาร์ปเกิดบนก้านใบ 1-25 อัน ก้านสปอโรคาร์ปไม่แตกแขนง พืชในกลุ่มนี้ ในหนึ่งสปอโรคาร์ปมี 4-14 กลุ่มอัปสปอร์ เช่น *Marsilea deflexa* A. Braun, *Marsilea polycarpa* Hooker & Greville., *Marsilea crotophora* D.M. Johnson.

- หมู่ Nodorhizae ในหนึ่งสปอโรคาร์ปมี 10-23 กลุ่มอัปสปอร์ เช่น *Marsilea ancylopoda* A. Braun, *Marsilea oligospora* Goodddding.

M. scalaripes D.M. Johnson เป็นพืชในสกุลผักแว่น ที่ตั้งชื่อโดย D.M. Johnson ในปี 1988 จากตัวอย่างที่เก็บจากรัฐเคดาห์ ของมาเลเซีย ในปี 1941 ซึ่งเก็บโดย Corner ซึ่งตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์ อยู่ที่ British Museum ประเทศอังกฤษ (Johnson, 1988)

ในประเทศไทยพบพืชในวงศ์นี้เพียงสกุลเดียว คือ *Marsilea* และพืชที่รู้จักกันทั่วไปมีเพียงชนิดเดียวคือ ผักแว่น หรือผักลิ้นปี; *Marsilea crenata* C. Presl ซึ่งเป็นทั้งวัชพืชและผักพื้นเมือง สามารถพบได้ทั้งในนาข้าว หรือแม้แต่นาที่ปลูกพืชอื่นเป็นพืชหลังนา เช่น ถั่วเหลือง ในที่ชื้นแฉะ แหล่งน้ำที่ระดับน้ำไม่มากนัก หรือตามชายตลิ่งของแหล่งน้ำ ริมร่องสวน เป็นผักพื้นบ้าน รับประทานสดในหลายจังหวัด ทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สถาบันแพทย์แผนไทย, 2541) ภาคกลาง (สถาบันแพทย์แผนไทย , 2542-ก) และภาคเหนือ (สถาบันแพทย์แผนไทย, 2542-ข) ของประเทศไทย

Holm *et al*. (1997) และ Waterhouse (1993) ได้รายงานว่าประเทศไทยมี *Marsilea quadrifolia* L. ซึ่งเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปยุโรป พบระบาดเป็นวัชพืชในหลายประเทศในเขตอบอุ่น นอกจากนี้ Waterhouse (1993) ยังได้ระบุว่าประเทศไทยมี *Marsilea minuta* L. ซึ่งเป็นวัชพืชในทวีปแอฟริกา

ผักแว่น เป็นเฟิร์นน้ำที่สามารถทนแล้งได้ดี ขึ้นเป็นวัชพืชทั่วไป เดิมในประเทศไทยพบเพียงชนิดเดียว ในปัจจุบันพบอีกชนิดที่เป็นพืชท้องถิ่นของไทย คือผักแว่นใบมัน; *M. scalaripes* D.M. Johnson พบในแหล่งน้ำไหลในจังหวัดปราจีนบุรี เป็นผักพื้นเมืองมีจำหน่ายในตลาดประจันตคาม และมีศักยภาพเป็นไม้ประดับได้ (ศิริพร, 2550)

นอกจากนี้ยังมีการนำเข้าพืชสกุลนี้จากออสเตรเลีย เพื่อนำมาเป็นไม้ประดับ การศึกษาชนิดและการแพร่กระจายในประเทศไทย จะทำให้เกิดความชัดเจนถึงชนิดของพืชสกุลผักแว่นที่มีในประเทศไทย และศักยภาพการเป็นวัชพืชของพืชนำเข้าในสกุลนี้ด้วย

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษา สำรวจชนิด การแพร่กระจาย การระบาด ของพืชสกุลผักแว่นในประเทศไทย
2. ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาของวัชพืชสกุลผักแว่น
3. เพื่อรวบรวมตัวอย่างวัชพืช สำหรับการอ้างอิง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ และกล้องถ่ายรูป
- อุปกรณ์สำหรับปลูกพืชทดสอบและสารเคมี ได้แก่ กระถาง ดิน ป้ายกำกับการทดลอง ปุ๋ย และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
- การวัดพื้นที่ใบ ด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบ Hayashi Denkoh รุ่น AAC-400
- การศึกษาคุณสมบัติทางอัลลิโลพาธิเบื้องต้น : หลอดแก้วก้นตัด (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร) ผงวุ้น พลาสติกใส ตู้ควบคุมอุณหภูมิ-แสง ไม้บรรทัด
- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แว่นขยายขนาด 10 เท่า กล้อง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำแบบใช้แสง เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้

วิธีการ

1. **สำรวจผักแว่น** ตามสภาพนิเวศน์ที่มักพบผักแว่น คือแหล่งน้ำ ที่ชื้นแฉะ หรือที่ที่มีความชื้นสูง เช่น นาข้าว หนองน้ำ ร่องน้ำ ศึกษาสภาพพื้นที่ ลักษณะสปอโรคาร์ป และเก็บตัวอย่างสด นำมา

ปลูกเพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

2. **การตรวจสอบชนิด** เนื่องจากพืชในสกุลนี้จะมีลักษณะของสปอโรคาร์ปแตกต่างกัน เช่น ตำแหน่ง รูปร่าง จำนวน เป็นต้น ดังนั้น หากไม่สามารถระบุชนิดได้ทันที ต้องนำมาปลูกและรอจนกว่าพืชจะสร้างสปอโรคาร์ป จึงทำการเก็บพืชที่มีการสร้างสปอโรคาร์ปแล้วมาจัดทำตัวอย่างแห้ง และตรวจสอบชนิดต่อไป

3. ชีววิทยาของพืชสกุลผักแว่น รวบรวมตัวอย่างผักแว่นทุกชนิดมาปลูกในกระบะ ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร บรรจุดิน และเติมน้ำให้ดินชุ่ม สภาพน้ำท่วมขัง เมื่อผักแว่นทุกชนิดเจริญเติบโตดีแล้ว เลือกยอดที่สมบูรณ์แต่ละชนิด จำนวน 20 ยอด ความยาว 45 เซนติเมตร นำแต่ละยอดมาตรวจนับจำนวนใบและชั่งน้ำหนักสด ของแต่ยอด แล้วนำไปปลูกในระถางปูน ขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ซึ่งบรรจุดิน ¾ ส่วนของความสูงกระถาง ใส่น้ำจนเต็ม กระถางละ 1 ยอด ชนิดละ 20 กระถาง รักษาระดับน้ำให้เต็ม สุ่มเก็บผักแว่นแต่ละชนิด 2 กระถาง ทุก 14 วัน จำนวน 6 ครั้ง (3 เดือน) ล้างดินออก นำตัวอย่างไปวัดความยาว จำนวนแขนง จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสด และนำไปอบที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน นำมาชั่งน้ำหนักแห้ง

4. ความสามารถในการแข่งขันของผักแว่นไทยกับผักแว่นต่างถิ่น นำยอดผักแว่นใบมันและผักแว่นวง ที่มีความยาวเท่าๆ กันมาปลูกในกระถางขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ที่บรรจุดิน ¾ ส่วนของความสูงกระถาง ใส่น้ำจนเต็ม มีจำนวนยอดรวม 5 ยอด โดยใช้วิธีแทนที่ (ผักแว่นใบมัน : ผักแว่นวง 5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4 และ 0:5) สัดส่วนละ 12 กระถาง รวมทั้งสิ้น 72 กระถาง บันทึกผลการทดลองหลังเริ่มการทดลองได้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์ นำผักแว่นแต่ละคู่มาล้างดินออก นำไปแยกชนิด ชั่งน้ำหนักสด วัดความยาว จำนวนใบ และน้ำหนักแห้งของผักแว่นแต่ละชนิด สัดส่วนละ 3 ซ้ำ คำนวณค่าเฉลี่ยต่อต้นของผักแว่นทั้งสองชนิด

5. การศึกษาศักยภาพการเป็นวัชพืชของผักแว่นต่างถิ่น โดยการประเมินตามวิธีการประเมินศักยภาพของออสเตรเลีย ซึ่งพัฒนาโดย Dr Paul Pheloung ประกอบกับข้อมูลที่สังเกตุจากเจริญเติบโตในประเทศไทย สำหรับข้อมูลที่ไม่สามารถสืบค้นได้ ทำการทดลองเพิ่มเติมได้แก่ คุณสมบัติทางอัลลิโลพาธิโดยใช้วิธี Sandwich Method (Fujii, 1994) ทำโดยนำตัวอย่างพืชแห้งของผักแว่นทุกชนิดที่พบ อบแห้งที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน นำใบแห้งมาชั่งน้ำหนัก 0.05, 0.1 0.3 และ 0.5 กรัม ใส่ลงในหลอดแก้วก้นต้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 29 มิลลิเมตร ความสูง 130 มิลลิเมตร ที่บรรจุสารละลายวุ้น 0.3% ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ระดับน้ำหนักละ 3 หลอด (3 ซ้ำ) เมื่อวุ้นชั้นล่างเย็น เติมลงไปอีก 10 มิลลิลิตร ให้ใบผักแว่นอยู่กึ่งกลางระหว่างชั้นของวุ้น เมื่อวุ้นชั้นบนเย็น นำต้นอ่อนไมยราบยักษ์ที่เพิ่งเริ่มงอก (มีรากโผล่ออกมา 1-2 มิลลิเมตร) วางบนวุ้นหลอดละ 6 เมล็ด ปิดปากหลอดด้วยพลาสติกใส นำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่ 30 องศาเซลเซียส แสงตลอดเวลา นาน 7 วัน นำต้นอ่อนไมยราบยักษ์มาวัดความยาวรากและต้น และชั่งน้ำหนักสดโดยรวมของแต่ละหลอด นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับไมยราบยักษ์ที่เจริญเติบโตในหลอดแก้วบรรจุวุ้นที่ไม่มีใบผักแว่น

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่าง ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556 โดยสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชในภาคต่างๆ และนำตัวอย่างมาศึกษาที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการสำรวจและการตรวจสอบชนิด การสำรวจและเก็บตัวอย่างผักแว่นตามแหล่งน้ำนาข้าว หรือที่ชื้นแฉะ ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ มีทั้งที่สามารถระบุชนิดได้ทันทีและที่ต้องนำมาศึกษาเพิ่มเติม โดยนำมาปลูกในกระถาง ในสภาพน้ำท่วมขัง ได้ตัวอย่างพืชทั้งสิ้น 110 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) นอกจากนี้พบผักแว่น 2 ชนิด ที่จำหน่ายในตลาดไม้ประดับ ได้แก่ ผักแว่นหรือผักลิ้นปี และผักแว่นกำมะหยี่ และมีอีกหนึ่งชนิดที่มีการนำมาปลูกเป็นไม้ประดับ แต่ยังไม่พบจำหน่ายในตลาดพันธุ์ไม้ และผักแว่นต่างถิ่นทั้งสองชนิด ยังไม่พบในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

2. การตรวจสอบชนิด พืชสกุลผักแว่นทุกชนิด มีใบ 4 ใบเหมือนกันหมด แต่ลักษณะใบและสปอโรคาร์ปต่างกัน (รูปที่ 1) ดังนี้

2.1 ผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ (*Marsilea crenata* C.Presl L) เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชีย และแพร่กระจายทั่วไป เป็นเฟิร์นน้ำเลื้อยทอดยอดไปตามพื้นดินหรือพื้นน้ำ ใบเขียว-ใส แยกเป็น 4 ใบเท่าๆ กัน จากบริเวณที่ติดกับก้านใบจุดเดียวกัน คล้ายรูปพัด ขอบใบเรียบหรือบางครั้งพบหยักเล็กน้อย สร้างสปอโรคาร์ปเป็นกลุ่มที่ซอกโคนใบ จำนวนแตกต่างกัน 2-10 อัน รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว ใบที่สร้างสปอโรคาร์ปและไม่สร้างสปอโรคาร์ปไม่แตกต่างกัน คือแผ่นใบบาง เขียว (รูปที่ 1)

2.2 ผักแว่นใบมัน (*Marsilea scalaripes* D.M.Johnson) ลักษณะและขนาดใบเหมือนกับผักลิ้นปี่ แต่ใบที่สร้างสปอโรคาร์ปมีลักษณะใบหนา เป็นเงา หรือเป็นนวล สร้างสปอโรคาร์ปรูปร่างกลม-รีบนก้านใบ จำนวน 2-12 อัน เรียงอยู่บนก้านใบอย่างเป็นระเบียบ (รูปที่ 1) สำหรับใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ปมีลักษณะเหมือนใบของผักลิ้นปี่คือลักษณะบาง (รูปที่ 2) พบเมื่อนำผักแว่นใบมันมาปลูกในสภาพดินแห้ง หรือเมื่อปลูกไว้นานๆ ในพื้นที่จำกัด โดยไม่มีการบำรุงดิน จะเกิดยอดที่มีใบสีเขียวอ่อนและบางเหมือนผักลิ้นปี่ ก้านใบจะเล็กกว่าใบที่สร้างสปอโรคาร์ป มีการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนเร็วจนทำให้ใบมันหรือใบนวลหายไปในที่สุด และถึงแม้จะมีการบำรุงดิน หรือให้น้ำก็จะไม่เกิดใบที่มีลักษณะเป็นใบมันอีกเลย คือไม่เกิดใบที่สร้างสปอโรคาร์ป จากใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป

2.3 ผักแว่นขน หรือผักแว่นกำมะหยี่ (*Marsilea dummondii* A.Br.) เป็นพืชพื้นเมืองของออสเตรเลีย ลักษณะคล้ายผักแว่น แต่ใบมีขนาดใหญ่ ใบมีขนนุ่ม สีขาวปกคลุมทั่ว เหมือนกำมะหยี่ สร้างสปอโรคาร์ปเป็นกลุ่มที่ซอกใบ เช่นเดียวกับผักแว่น แต่สปอโรคาร์ปของผักแว่นกำมะหยี่เกิดตรงโคนก้านใบ มีขนาดใหญ่ มีขนขาวปกคลุมทั่วจนเห็นเป็นสีขาวนวล ก้านสปอโรคาร์ปยาวมากเมื่อเทียบกับชนิดอื่นๆ นำเข้ามาเป็นไม้ประดับ พบจำหน่ายในตลาดนัดสวนจตุจักร ตั้งแต่ปี 2550 (ศิริพร และคณะ, 2552)

2.4 ผักแว่นวง (*Marsilea mutica* Mett.) เป็นพืชพื้นเมืองของออสเตรเลียเช่นกัน ลักษณะคล้ายกับผักแว่นใบมัน แต่บริเวณกลางใบมีสีเขียวจางแตกต่างจากแผ่นใบด้านนอก เห็นเป็นลายเหมือนมีวงตรงกลางใบ ใบมักลอยบนผิวน้ำ ไม่พบใบที่ชูเหนือน้ำ และใบที่มีลักษณะแตกต่างกัน ทุกใบสามารถสร้างสปอโรคาร์ปได้ สปอโรคาร์ปเกิดที่โคนซอกใบ รูปร่างกลมรี จำนวน 1-2 อัน ก้าน-สปอโรคาร์ปไม่แตกแขนง เป็นพืชที่มีการนำเข้ามาเพื่อเป็นไม้ประดับ ยังไม่พบการจำหน่าย (ศิริพร และคณะ, 2552)

จากการสำรวจในภูมิภาคต่างๆ พบผักแว่นและรวบรวมได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 110 ตัวอย่าง จากลักษณะใบสามารถแยกได้เพียง 2 ชนิด ได้แก่ ผักแว่นใบมัน และผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ สามารถระบุชนิดจากลักษณะ สปอโรคาร์ปในสภาพธรรมชาติ เช่น ผักแว่น ในหนองน้ำที่แห้ง ในตำบลบ้านใหม่ อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา (พิกัด N14.49342 E102.28408) ซึ่งสร้างสปอโรคาร์ปรูปไต เป็นกลุ่มใหญ่ที่โคนใบ (รูปที่ 3) หรือในหนองน้ำที่จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอเมือง ตำบลเกาะสำโรง (พิกัด N13.96774 E99.50401) สำหรับผักแว่นใบมันพบเพียงแห่งเดียว ในหนองน้ำข้างทางในตำบลบ้านเสี้ยว อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม (พิกัด N 17.55125 E 104.07374) (รูปที่ 4) ซึ่งมีสปอโรคาร์ปกลมดำที่ก้านใบ (รูปที่ 5) ส่วนตัวอย่างที่ไม่มีการสร้างสปอโรคาร์ป ต้องนำมาศึกษาเพิ่มเติมที่เรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปรากฏว่าผักแว่นจากบางแห่งสร้างสปอโรคาร์ป ได้ แต่เมื่อผ่านช่วงอุณหภูมิต่ำ (เดือนธันวาคม – มกราคม) ผักแว่นที่สร้างสปอโรคาร์ป มีจำนวนมากขึ้น ผลการสำรวจและตรวจสอบชนิดพบผักแว่นที่สามารถยืนยันชนิดได้ 48 ตัวอย่าง ผักแว่นใบมัน 1 ตัวอย่าง และยังไม่สามารถระบุชนิดได้ เนื่องจากไม่มีการสร้างสปอโรคาร์ปจำนวน 61 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) ซึ่งตัวอย่างทั้ง 61 ตัวอย่างอาจผักแว่นใบมันที่เป็นใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป และผักแว่นที่เปลี่ยนแปลงไปแล้ว ยังไม่พบการกลับมาสร้างใบที่สามารถสร้างสปอโรคาร์ปเลย ซึ่งการยืนยันจะต้องใช้เทคนิควิธีทางอณูวิทยาร่วมด้วย

สภาพนิเวศน์ที่พบผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ มีทั้งที่พบในแหล่งน้ำข้างทาง นาข้าว รวมถึงที่นาข้าวหลังเก็บเกี่ยวที่แห้งแล้ง หรือแปลงพืชที่ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว ผักแว่นที่พบในที่แห้งแล้ง มักจะมีขนาดเล็ก ข้อใบสั้น ทำให้เห็นกลุ่ม นอกจากนี้ยังพบว่ามีการปลูกผักแว่นเพื่อการค้า ในคลองที่กระแสน้ำไหลไม่แรง ในจังหวัดนครปฐม ซึ่งสอดคล้องกับตัวอย่างที่นำมาจำหน่ายเป็นผักในตลาด ส่วนผักแว่นใบมันพบในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ น้ำไหล แต่ผักแว่นอีก 61 ตัวอย่างที่ไม่ยังสามารถระบุชนิดได้นั้น พบในสภาพนิเวศน์ต่าง ๆ เช่นเดียวกับผักแว่นหรือผักลิ้นปี่

3. ชีววิทยาของพืชสกุลผักแว่น การเตรียมผักแว่นชนิดต่างๆ เพื่อปลูกและศึกษาการเจริญเติบโต โดยการตัดที่ความยาวประมาณ 45 เซนติเมตร ชนิดละ 20 ยอด ได้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบและน้ำหนักแห้ง แตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละชนิด ผักแว่นวงที่นำมาปลูกมีจำนวนใบ 5-9 ใบ เฉลี่ย 7 ใบ รองลงมาได้แก่ ผักแว่นขน ผักแว่น และผักแว่นใบมัน ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ย 6.2, 5.8 และ 4.6 ตามลำดับ น้ำหนักสดเฉลี่ยของยอดที่นำมาปลูก เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับจำนวนใบ คือผักแว่นวง มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดสูงสุด คือ 6.61 (น้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 5.62-7.82 กรัม) รองลงไปไดแก่ ผักแว่นขน ผักแว่นใบมัน และผักแว่น โดยมีค่าเฉลี่ย น้ำหนักสดต่ำสุดและสูงสุดแสดงในตารางที่ 1

เมื่อนำพืชแต่ละชนิดไปปลูกในกระบะขนาด 35x45x15 เซนติเมตร บรรจุดิน ¾ ส่วนของความสูงกระถาง ใส่น้ำจนเต็ม กระถางละ 1 ยอด ชนิดละ 20 กระถาง รักษาระดับน้ำให้เต็ม สุ่มเก็บผักแว่นแต่ละชนิด 2 กระถาง ทุก 14 วัน จำนวน 9 ครั้ง (18 สัปดาห์) ล้างดินออก นำตัวอย่างไปวัดความยาว จำนวนแขนง จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสด และนำไปอบที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน บันทึกน้ำหนักแห้ง ผลแสดงในรูปที่ 6

ผักแว่นแต่ละชนิดมีการเจริญเติบโต ความยาว น้ำหนักสด จำนวนใบ และพื้นที่ใบ เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มการทดลอง 52 วัน ผักแว่น ผักแว่นใบมัน และผักแว่นกำมะหยี่ มีการสร้างสปอโรคาร์ป (เดือนกุมภาพันธ์) แต่สำหรับผักแว่นใบวงพบหลังเริ่มทดลอง 106 วัน (ในเดือนเมษายน) โดยแต่ละดัชนีมีรายละเอียดดังนี้

ความยาวต้น การเจริญเติบโตของผักแว่นทุกชนิดมีความยาวเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น และมีความยาวใกล้เคียงกัน ยกเว้นผักแว่นใบมันที่ระยะ 66 วันหลังเริ่มทดลอง มีความยาวต่ำมาก เนื่องจากยอดถูกทำลาย แต่หลังจากนั้นมีการเพิ่มขึ้น-ลดลงคล้ายผักแว่นใบขน ส่วนผักแว่นและผักแว่นวงมีลักษณะการเจริญคล้ายกัน (รูปที่ 6) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผักแว่นกำมะหยี่มีความยาวสูงสุด รองลงมาได้แก่ ผักแว่นวง ผักแว่น และผักแว่นใบมัน โดยมีความยาวเท่ากับ 229.5, 118.5, 171.5 และ 146.5 เซนติเมตร หรือมีอัตราการเพิ่มขึ้นของความยาวเท่ากับ 1.54, 1.20, 1.05 และ 0.85 เซนติเมตรต่อวัน

น้ำหนักสด น้ำหนักสดของผักแว่นทุกชนิดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผักแว่นใบขนมีน้ำหนักสดสูงสุดในทุกระยะเวลาการทดลอง รองลงไปได้แก่ ผักแว่นวง ผักแว่น และผักแว่นใบมัน (รูปที่ 6) โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (120 วัน) มีน้ำหนักสดเฉลี่ยเท่ากับ 748.25, 226.65, 212.91 และ 136.71 กรัม ตามลำดับ หรือมีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักสดตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 6.18, 1.83, 1.76 และ 1.12 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

น้ำหนักแห้ง ให้ผลในทิศทางเดียวกัน คือผักแว่นใบขน หรือผักแว่นกำมะหยี่ มีน้ำหนักแห้งสูงสุด รองลงไปได้แก่ ผักแว่น ผักแว่นใบมัน และผักแว่นวง (รูปที่ 6) โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 183.8795, 35.8000, 26.7501 และ 25.6464 กรัมตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด 100 กรัม เมื่ออบแห้งจะได้น้ำหนักแห้งเท่ากับ 20.7748, 18.4687, 15.2956 และ 13.1735 กรัมตามลำดับ

จำนวนใบ จำนวนใบของผักแว่นหรือผักลิ้นปี มีจำนวนสูงสุด โดยเพิ่มมากกว่า 1000 ใบเมื่อ 80 วันหลังเริ่มการทดลอง หรือขณะที่มีความยาวเพียง 189.5 เซนติเมตร แต่หลังจากนั้นจำนวนใบลดลง เนื่องจากสภาพอากาศร้อนจัด ทำให้ใบแห้งตาย แต่ยังคงมีจำนวนสูงสุด รองลงไปได้แก่ ผักแว่นวง ผักแว่นกำมะหยี่ และผักแว่นใบมน (รูปที่ 6) โดยมีจำนวนใบเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 472, 216, 442 และ 254 ใบ ตามลำดับ

พื้นที่ใบ ผักแว่นกำมะหยี่ ผักแว่นวง และผักแว่นใบมัน มีแนวโน้มของพื้นที่ใบไปในทิศทางเดียวกับจำนวนใบ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผักแว่นกำมะหยี่มีพื้นที่ใบสูงสุด รองลงมาได้แก่ ผักแว่นใบมัน ผักแว่นวง และผักแว่น โดยมีพื้นที่ใบเท่ากับ 5258.99, 1554.47, 1470.79 และ 819.16 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ การที่ผักแว่นมีพื้นที่ใบต่ำ ขณะที่ใบมีจำนวนมาก เนื่องจากผักแว่นมีขนาดใบที่เจริญเติบโตเต็มที่เล็กกว่าผักแว่นชนิดอื่น และในช่วงเวลาดังกล่าว ผักแว่นมีใบอ่อนและใบที่แห้งจำนวนมาก จึงทำให้พื้นที่ต่ำเมื่อเทียบกับจำนวนใบ

ผักแว่นใบมัน มีถิ่นกำเนิดในไทย มาเลเซีย ยังไม่พบรายงานว่าพืชชนิดนี้เป็นวัชพืชร้ายแรง เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ความยาวในระยะแรกใกล้เคียงกับผักแว่นกำมะหยี่ แต่ ผักแว่นใบมันมีศัตรูพืชทำลายทำให้ความไม่เพิ่มขึ้น หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และต่ำกว่าผักแว่นอีก 3 ชนิด และให้แนวโน้มเดียวกันในน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนใบและพื้นที่ใบ ขณะที่ผักแว่นและผักแว่นกำมะหยี่และผักแว่นขนมีการเจริญเติบโต น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบ มากกว่าพืชอีกสองชนิด แสดงว่ามีความสามารถในการแข่งขันกับพืชอื่นได้ดี จึงพบผักแว่นเป็นวัชพืชที่ระบาดทั่วไป ในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง สามารถทนแล้งได้ดี และเป็นถูกจัดให้เป็นวัชพืชร้ายแรงชนิดหนึ่ง สำหรับผักแว่นกำมะหยี่เป็นพืชท้องถิ่น หรือมีกำเนิดในทวีปออสเตรเลีย จากลักษณะการเจริญเติบโต แสดงให้เห็นว่าพืชชนิดนี้สามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย และสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าผักแว่นใบมัน

และผักแว่นวงมีการเจริญเติบโตน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนใบ และพื้นที่ใบ ใกล้เคียงกับผักแว่นใบมันมากกว่าอีกสองชนิด

4. ความสามารถในการแข่งขันของผักแว่นไทยกับผักแว่นต่างถิ่น ผลการศึกษาการกระจายตัวของผักแว่นในประเทศไทย ที่พบผักแว่นใบมันที่สามารถระบุได้ทันที เพียงแห่งเดียว และการเจริญเติบโตของผักแว่นทั้งสี่ชนิด (การทดลองที่ 1) แสดงให้เห็นชัดเจนว่า ผักแว่นหรือผักลิ้นปี เป็นวัชพืชที่ระบาดทั่วไปในเขตร้อนสามารถเจริญได้ดีที่สุด ผักแว่นใบมันมีการเจริญเติบโต ความยาว น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนใบ และพื้นที่ใบ ต่ำสุด ใกล้เคียงกับผักแว่นวง ซึ่งเป็นไม้ประดับจากออสเตรเลีย จึงเลือกผักแว่นวงและผักแว่นใบมันเป็นตัวแทนการศึกษาความสามารถในการแข่งขันของผักแว่นไทยกับผักแว่นต่างถิ่น เมื่อนำยอดผักแว่นใบมัน และผักแว่นวง ที่มีความยาวเท่าๆ กันมาปลูกในกระถางขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ที่บรรจุดิน ¾ ส่วนของความสูงกระถาง ใส่น้ำจนเต็ม กระถางละ 2 ชนิด โดยมีจำนวนยอดรวม 5 ยอด ด้วยวิธีแทนที่ สัดส่วนผักแว่นใบมัน : ผักแว่นใบวง เท่ากับ 5:0, 4:1, 3:2, 2:3, 1:4 และ 0:5 บันทึกผลการทดลองหลังเริ่มการทดลองได้ 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ โดยนำผักแว่นแต่ละคู่มาล้างดินออก นำไปแยกชนิด ชั่งน้ำหนักสด วัดความยาว จำนวนใบ และน้ำหนักแห้งของผักแว่นแต่ละชนิด สัดส่วนละ 3 ซ้ำ คำนวณค่าเฉลี่ยต่อต้นของผักแว่นทั้งสองชนิด ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 7 และค่าเฉลี่ยการเจริญของผักแว่นสองชนิดที่ปลูกในสัดส่วนต่างๆ ในรูปที่ 8 (MS = *M. scalaripes* ผักแว่นใบมัน – เส้นทึบ MM = *M. muricata* ผักแว่นวง – เส้นประ)

ความยาวเฉลี่ยของผักแว่นทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสัดส่วนแล้ว พบว่าผักแว่นใบมันที่ปลูกร่วมกับผักแว่นวง 4 ต้น มีค่าเฉลี่ยความยาวต้นสูงสุด 175 เซนติเมตร รองลงไปได้แก่ ผักแว่นวง ที่ปลูกในสัดส่วน 3:2 (m2) และผักแว่นใบมันที่ปลูกในสัดส่วน 2:3 มีความยาวเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 171.5 และ 162.7 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบความยาวของผักแว่นทั้งสองชนิดในแต่ละสัดสนแล้ว พบว่าเมื่อปลูกชนิดเดียว ทั้งผักแว่นใบมันและผักแว่นวงมีความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยช่วงแรกผักแว่นวงมีความยาวมากกว่าผักแว่นใบมัน เมื่อปลูกร่วมกันในสัดส่วน 2:3 ผักแว่นวงมีความยาวเฉลี่ยมากกว่าผักแว่นใบมันทุกระยะ ยกเว้นเมื่อระยะ 8 สัปดาห์หลังเริ่มการทดลอง และเมื่อนำค่าความยาวของทุกสัดส่วนในระยะเวลาเดียวกันเฉลี่ย ปรากฏว่าความยาวเฉลี่ยของผักแว่นใบมันมากกว่าผักแว่นวงเล็กน้อย (รูปที่ 8A) หรือกล่าวได้ว่า ความสามารถในการแข่งขันการเจริญเติบโตด้านความยาวของผักแว่นทั้งสองชนิดใกล้เคียงกันมาก โดยผักแว่นใบมันมีความมากกว่าเล็กน้อย

จำนวนใบต่อต้น เมื่อปลูกชนิดเดียวล้วน (สัดส่วน 5:0 และ 0:5) มีจำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นน้อยกว่าเมื่อปลูกร่วมกันสองชนิด โดยที่ระยะ 6 สัปดาห์หลังปลูก สัดส่วน 1:4 ผักแว่นใบมันมีจำนวนใบสูงสุด 47 ใบต่อต้น รองลงไปได้แก่ผักแว่นวงที่ปลูกในสัดส่วน 3:2 โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย 41 ใบ ผักแว่นวงที่ปลูกในสัดส่วน 4:1 และ 3:2 มีบางช่วงการเจริญมีจำนวนใบมากกว่าผักแว่นใบมัน แต่เมื่อสัดส่วนของผักแว่นใบมันลดลง มีจำนวนน้อยกว่าผักแว่นวง จำนวนใบเฉลี่ยต่อต้นของผักแว่นใบมัน กับมากกว่าผักแว่นวงอย่างชัดเจนทุกช่วงการทดลอง (รูปที่ 7B) เมื่อนำจำนวนใบต่อต้นของทุกสัดส่วนในแต่ละช่วงการเจริญมาเฉลี่ย พบว่าผักแว่นใบมันมีจำนวนใบต่อต้นสูงกว่าผักแว่นวงทุกระยะการเจริญ (รูปที่ 8B)

พื้นที่ใบต่อต้น ผักแว่นใบมันเมื่อปลูกโดยไม่มีคู่แข่งต่างชนิด หรือมีคู่แข่งต่างชนิดจำนวนน้อยกว่า (สัดส่วน 5:0, 4:1 และ 3:2) มีพื้นที่ใบต่อต้นน้อยกว่าแผ่นแว่นวง เมื่อสัดส่วนของผักแว่นใบมันลดลงเป็น 2:3 และ 1:4 พื้นที่ใบต่อต้นของผักแว่นใบมันกลับสูงกว่าผักแว่นวง ผักแว่นใบมันมีพื้นที่ใบ

สูงสุดเมื่อปลูกในสัดส่วน 2:3 เท่ากับ 578.53 ตารางเซนติเมตร เมื่อ 6 สัปดาห์หลังเริ่มการทดลอง ผักแว่นวงแสดงแนวโน้มเหมือนกัน และมีพื้นที่ใบสูงสุดเมื่อปลูกในสัดส่วน 4:1 เท่ากับ 551.5 ตารางเซนติเมตร (รูปที่ 7C) เมื่อเปรียบเทียบโดยการนำค่าเฉลี่ยของทุกสัดส่วนในแต่ละสัปดาห์ ปรากฏว่าผักแว่นทั้งสองชนิดมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่ผักแว่นวงมีค่าสูงกว่าเล็กน้อย (รูปที่ 8C)

จำนวนแขนงต่อต้น ผักแว่นใบมันมีจำนวนแขนงต่อต้นสูงกว่าผักแว่นวงในทุกสัดส่วน (รูปที่ 7D) ผักแว่นใบมันมีจำนวนแขนงต่อต้นสูงสุดเมื่อปลูกในสัดส่วน 1:4 โดยมีจำนวนแขนง 10 แขนง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผักแว่นแต่ละชนิดโดยไม่คำนึงถึงสัดส่วน ปรากฏว่าผักแว่นใบมันสามารถแตกแขนงได้มากกว่าผักแว่นวงอย่างชัดเจน (รูปที่ 8D)

น้ำหนักสดต่อต้นของผักแว่นใบมัน เมื่อปลูกโดยไม่มีคู่แข่งต่างชนิด (5:0) หรือมีคู่แข่งขันต่างชนิดจำนวนน้อยกว่า (4:1 และ 3:2) มีน้ำหนักสดต่อต้นน้อยกว่าผักแว่นวง และมีน้ำหนักสดต่อต้นสูงกว่าผักแว่นวงเมื่อมีจำนวนต้นน้อยกว่าผักแว่นวง (2:3 และ 1:4) (รูปที่ 7E) ผักแว่นใบมันมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นสูงสุดหลังเริ่มการทดลอง 6 สัปดาห์ เมื่อปลูกในสัดส่วน 1:4 เท่ากับ 32.3 กรัม ส่วนผักแว่นวงมีน้ำหนักสดสูงสุดเมื่อปลูกในสัดส่วน 4:1 เท่ากับ 28.3 กรัม เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสดของพืชทั้งสองชนิด จากทุกสัดส่วน ปรากฏว่าน้ำหนักสดผักแว่นใบมันสูงกว่าผักแว่นวงเล็กน้อย แต่ผักแว่นวงมีแนวโน้มน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นและสูงกว่าผักแว่นใบมัน หลังปลูกมากกว่า 6 สัปดาห์ (รูปที่ 8E)

น้ำหนักแห้งต่อต้น ได้ผลเช่นเดียวกับน้ำหนักสดต่อต้น (รูปที่ 7F และ 8F) น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของผักแว่นใบมันที่ปลูกร่วมกับผักแว่นวง มีน้ำหนักต่อต้นเพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนผักแว่นวงเพิ่มขึ้น โดยผักแว่นใบมันที่ปลูกโดยไม่มีผักแว่นวง (5:0) มีน้ำหนักต่อต้นต่ำสุด และผักแว่นใบมัน 1 ต้นที่ปลูกร่วมกับผักแว่นวงมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด อย่างไรก็ตามเมื่อนำน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของทุกสัดส่วนมาคำนวณ ปรากฏว่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของผักแว่นใบมันมีค่าสูงกว่าผักแว่นวง แต่เมื่อ 6 สัปดาห์ไปแล้ว ผักแว่นใบมันมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นลดลง ซึ่งอาจเนื่องมาจากใบของผักแว่นใบมันเน่า ทำให้จำนวนใบและพื้นที่ใบลดลง น้ำหนักสดและแห้งจึงลดลงด้วย

เมื่อนำค่าน้ำหนักแห้งในทุกสัดส่วนที่ปลูกผักแว่นทั้งสองชนิดร่วมกัน มาหาค่าเฉลี่ย จะเห็นชัดเจนว่าในระยะเวลา 1-6 สัปดาห์หลังเริ่มการทดลอง ผักแว่นใบมันมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นสูงกว่าผักแว่นวง แต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นผักแว่นวงสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่า มีน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงกว่า แสดงว่าในระยะยาว ผักแว่นวงมีแนวโน้มการเจริญได้มากกว่าผักแว่นใบมัน

5. การศึกษาศักยภาพการเป็นวัชพืชของผักแว่นต่างถิ่น โดยใช้วิธีการประเมินความเสี่ยงของ Pheloung *et al*. (1999) (ผนวก 1 -3) ตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและทดสอบเพิ่มเติม ได้แก่ ผลทางอัลลิโลพาธิของผักแว่นชนิดต่างๆ ต่อการเจริญของต้นอ่อนไมยราบยักษ์ ปรากฏว่าผักแว่นใบมันมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตต้นอ่อนไมยราบยักษ์สูงสุด ผักแว่นวงมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนไมยราบยักษ์ที่อัตรา 0.05 และ 0.1 กรัมใกล้เคียงกับผักแว่นใบมันที่อัตราเดียวกัน ส่วนผักแว่นและผักแว่นขนสามารถยับยั้งการเจริญต้นอ่อนไมยราบยักษ์ใกล้เคียงกัน ที่อัตราเดียวกัน และต่ำกว่าผักแว่นใบมัน (รูปที่ 9) และรวมคะแนนการเป็นวัชพืช ผักแว่นขน และผักแว่นวงได้คะแนนเท่ากับ 23 และ 19 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากคะแนนความเสี่ยงการเป็นวัชพืชของผักแว่นขนและผักแว่นวง แสดงให้เห็นว่า พืชทั้งสองชนิดมีความเสี่ยงที่จะเป็นวัชพืชในประเทศไทย สามารถเจริญเติบโตได้ในทุกภาคของประเทศไทย การนำมาปลูกเป็นไม้ประดับ ต้องระวังไม่ให้พืชเหล่านี้หลุดออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือออกสู่ภายนอกที่อาจมีสภาพเหมาะสมกับการเจริญของพืชทั้งสองชนิดนี้ได้ โดยเฉพาะผักแว่นขนที่มีก้านใบยาวและ

ขนาดใบที่ใหญ่กว่าผักแว่นอีก 3 ชนิด หากเจริญเติบโตเป็นกลุ่มจะสามารถแก่งแย่งแสงได้ดีกว่าผักแว่นอีก 3 ชนิด และพืชอื่นๆ ที่มีความสูงต่ำกว่าได้ โดยเฉพาะพืชพรรณที่ใช้ประโยชน์เป็นพืชอาหารของไทย เช่น ผักกะเฉด กระจับ เป็นต้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ประเทศไทย มีผักแว่นเพียง 2 ชนิด ที่เป็นพืชท้องถิ่น หรืออยู่ในพื้นที่แพร่กระจาย คือ ผักแว่นหรือผักลิ้นปี (*M. crenata* C.Presl) ผักแว่นใบมัน (*M. scalaripes* D.M. Johnson) ส่วนผักแว่นต่างถิ่นสองชนิด ที่มีการนำเข้ามาเป็นไม้ประดับ ได้แก่ ผักแว่นขน (*M. drumondii* A.Braun) และผักแว่นวง (*M. mutica* Mett.) ยังไม่พบแพร่ระบาดในแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือพื้นที่ทั่วไป และไม่พบผักแว่นชนิด *M. quadrifolia* L. เลย

การแพร่ระบาดของผักแว่นทั้งสองชนิดต้องตรวจสอบการสร้างสปอโรคาร์ป แต่ถ้าหากพบลักษณะใบหนา-มันวาว หรือเขียวนวล สามารถระบุได้ทันที แต่หากพบใบบาง เขียว-ใส ต้องนำตรวจสอบการสร้างสปอโรคาร์ป เพราะผักแว่นใบมัน มีใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ปมีลักษณะเช่นเดียวกับผักแว่น การสามารถระบุว่าเป็นผักแว่นใบมันได้เพียง 1 แห่ง ผักแว่น 48 แห่ง แต่ไม่สามารถระบุได้อีกถึง 61 แหล่ง ซึ่งอาจเป็นผักแว่นใบมันที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป ควรทำการพิสูจน์โดยใช้วิธีทางเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุลต่อไป การปลูกผักแว่นใบมันควรระวังและกำจัดใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ปออกไป เพราะสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าใบที่สร้างสปอโรคาร์ป

ผักแว่นใบมันมีการเจริญเติบโตของผักแว่นใบมัน เมื่อเทียบกับผักแว่นชนิดอื่นที่ปลูกในสภาวะเดียวกัน มีการเจริญเติบโตได้ต่ำกว่าพืชอื่น และมีศัตรูธรรมชาติ มีลักษณะและการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับผักแว่นวง เมื่อนำมาปลูกร่วมกัน ผักแว่นใบมันสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าในช่วงแรกของการแข่งขัน แต่มีแนวโน้มว่าไม่เจริญเติบโตต่ำกว่าผักแว่นวงเมื่อระยะเวลานานขึ้น และผักแว่นใบมันยังมีลักษณะการเจริญเติบโตต่ำเมื่อปลูกร่วมกันในชนิดเดียวกัน

ผักแว่นต่างถิ่นสองชนิด คือผักแว่นขนและผักแว่นวง มีโอกาสเป็นวัชพืชได้ แต่ผักแว่นขนมีความเสี่ยงที่จะเป็นวัชพืชมากกว่าผักแว่นวง การมีลักษณะก้านใบยาว เจริญเติบโตในที่ความชื้นต่ำได้ การปลูกพืชทั้งสองชนิดเป็นไม้ประดับ เมื่อไม่ต้องการควรทำลาย ไม่ทิ้งออกไปให้เจริญเติบโตในธรรมชาติ เพราะพืชทั้งสองชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

งานวิจัยนี้สามารถยืนยันได้ว่าประเทศไทยมีผักแว่นที่พบขึ้นตามธรรมชาติเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ผักแว่นหรือผักลิ้นปี่ (*M. crenata* C. Presl) และผักแว่นใบมัน (*M. scalaripes* D.M.Johnson) ไม่พบชนิด *M. quadrifolia* L. และมีผักแว่นต่างถิ่น 2 ชนิด ที่ปลูกเป็นไม้ประดับ ได้แก่ ผักแว่นขน (*M.drummondii* A. Braun) และผักแว่นวง (*M. mutica* Mett.)

ส่งเสริมให้ปลูกผักแว่นใบมันเป็นไม้ประดับ เพราะมีลักษณะสวยงามและรับประทานได้ เพื่อการอนุรักษ์พืชท้องถิ่น แต่ต้องระวังคอยกำจัดใบที่เปลี่ยนไปเป็นใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป

การปลูกผักแว่นต่างถิ่น ต้องทำลายเมื่อไม่ต้องการ ไม่ปล่อยให้พืชนั้นหลุดออกมาเจริญแข่งขันกับพืชอื่นๆ เพราะมีโอกาสเป็นวัชพืชในสิ่งแวดล้อมของไทยได้

เอกสารอ้างอิง

ศิริพร ซึงสนธิพร ธัญชนก จงรักไทย มัตติกา ทองรส และ จรัญญา ปิ่นสุภา. 2552. การแข่งขันของผักแว่นไทยกับผักแว่นต่างถิ่น. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9 24-26 พฤศจิกายน 2552 โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี.

Fujii Y. 1994. Screening of allelopathic candidates by new specific discrimination, assessment methods for allelopathy, and the inhibition of L-DOPA as the allelopathic substance from the most promising velvet bean (*Mucuna pruriens*). Bull. Nat. Inst. Agro-Environ. Sci. 10, 115-218 (in Japanese with English abstract)

Gupta, K.M.. 1962. Botanical Monograph No.2 Marsilea. Council of Scientific & Industrial Research, New Delhi. 113p.

Holm, L., J.V Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & Sons. 391 pp

Johnson. D.M. 1986. Systematics of the New World Species of Marsilea (Marsileaceae). Systematic Botany Monographs vol.11. The American Society of Plant Taxonomists. USA.87p.

Johnson. D.M. 1988. *Marsilea scalaripes*, A New Member of Marsilea section Clemys from the Asian Tropics. American Fern Journal 78(2): 68-71.

Pheloung, P. C., P. A. Williams and S. R. Halloy. 1999. A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. Journal of Environmental Management (1999) 57, 239–251

Waterhouse, D. F. 1993. The major invertebrate pests and weeds of agriculture in Southeast Asia. The Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra. 141 pp. cited by http://www.hear.org/Pier/species/ marsilea_minuta.htm (2006)

ภาคผนวก

สภาพทั่วไป	ลักษณะใบ	สปอโรคาร์ป
ผักแว่นหรือผักลิ้นปี่		
ผักแว่นใบมัน		
ผักแว่นขน หรือผักแว่นกำมะหยี่		
ผักแว่นวง		

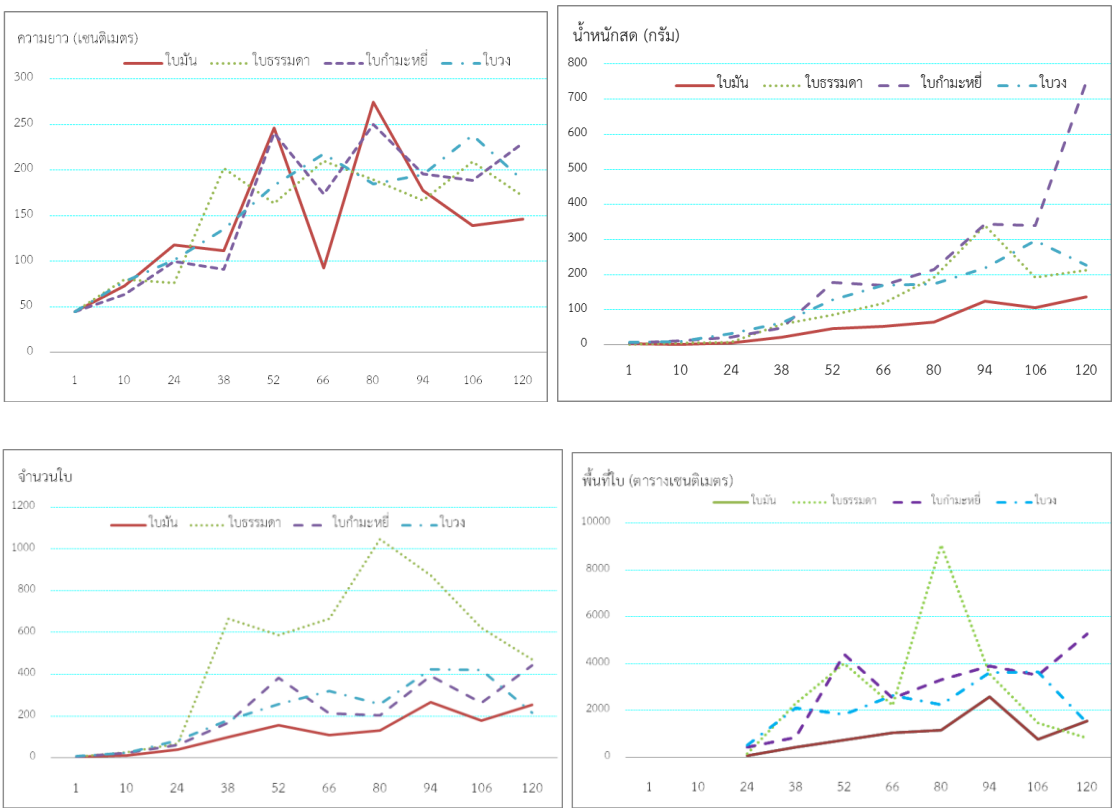
<table>
<tr><td> </td><td> </td><td rowspan="2"> </td></tr>
<tr><td>ใบที่ผิวน้ำ</td><td>ใบที่ยกตัวเหนือน้ำ</td></tr>
<tr><td colspan="2">ใบที่สามารถสร้างสปอโรคาร์ป</td><td>ใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป</td></tr>
</table>

รูปที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะใบที่สร้าง และไม่สร้างสปอโรคาร์ปของผักแว่นใบมัน

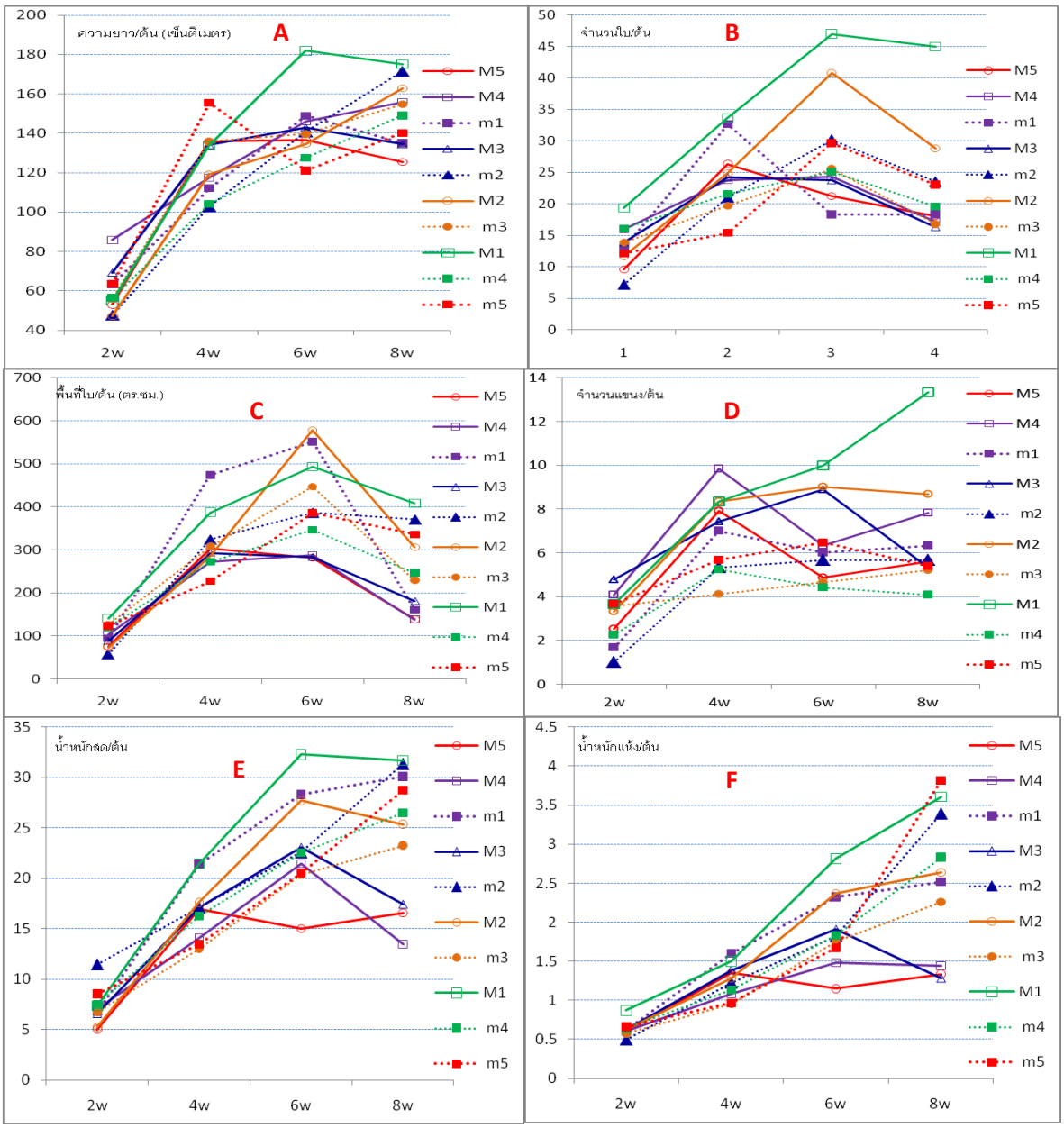
รูปที่ 3 ลักษณะสปอโรคาร์ปของผักแว่น (*M. crenata* C.Presl) ที่พบในอำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา

รูปที่ 4 สภาพนิเวศน์ที่พบผักแว่นใบมัน

รูปที่ 5 ลักษณะสปอโรคาร์ปของผักแว่นใบมันที่พบในอำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม



รูปที่ 6 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักแว่นทั้งสี่ชนิด (ความยาว น้ำหนักสด จำนวนใบและพื้นที่ใบ)



หมายเหตุ M = ผักแว่นใบมัน m = ผักแว่นวง

รูปที่ 7 การเจริญเติบโตของผักแว่นใบมันและผักแว่นวงเมื่อปลูกร่วมกันในสัดส่วนต่างๆ

M5 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 5:0

M4, m1 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 4:1

M3, m2 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 3:2

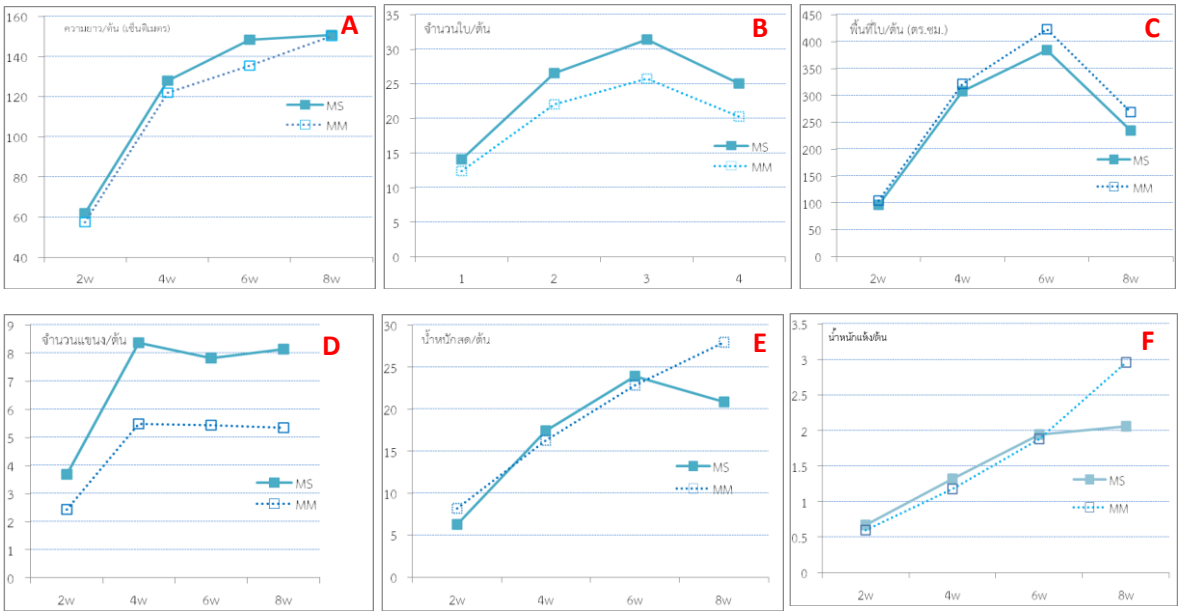
M2, m3 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 2:3

M1, m4 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 1:4

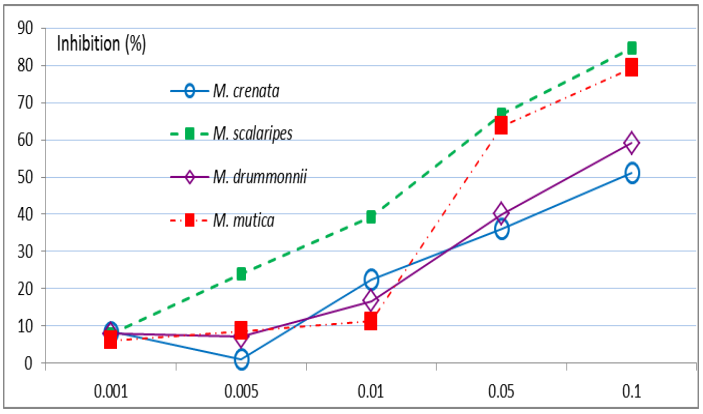
M4, m1 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 4:1

M4, m1 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 4:1

m5 จากกระถางที่ปลูกผักแว่นใบมัน:ผักแว่นวง = 0:5



รูปที่ 8 ค่าเฉลี่ยการเจริญของผักแว่นใบมัน (เส้นทึบ) และผักแว่นวง (เส้นประ) เมื่อปลูกร่วมกันในสัดส่วนต่างๆ



รูปที่ 9 ผลทางอัลลิโลพาธิของผักแว่นชนิดต่างๆ ต่อการเจริญของต้นอ่อนไมยราบยักษ์โดย Sandwich method

ตารางที่ 1 แหล่งเก็บตัวอย่างผักแว่นและผลการตรวจ

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	พิกัด-N	พิกัด-E	แหล่ง	ผลการตรวจ
กระบี่	ปลายพระยา	พนม	8.54832	98.82171	หนองน้ำ	*M. crenata*
กรุงเทพมหานคร	บางกอกน้อย	บ้านช่างหล่อ	13.754869	100.47820	ร้านค้าตลาดพรานนก	*M. crenata*
กาญจนบุรี	เมือง	เกาะสำโรง	13.96774	99.50401	หนองน้ำข้างทาง	*M. crenata*
กาญจนบุรี	บ่อพลอย	หนองกุ่ม	14.250402	99.5442783	แอ่งน้ำข้างทาง	*M. crenata*
กาญจนบุรี	พนมทวน	รางหวาย	14.25622	99.76516	นาข้าว	*M. crenata*
กาญจนบุรี	บ่อพลอย		14.31233	99.52758	หนองน้ำข้างทาง	
กาญจนบุรี	บ่อพลอย		14.315346	99.51908	หนองน้ำข้างทาง	*M. crenata*
กาญจนบุรี	ห้วยกระเจา	สระลงเรือ	14.33514	99.75663	หนองน้ำข้างทาง	
กาญจนบุรี	ห้วยกระเจา	สระลงเรือ	14.35335	99.74964	นาข้าว	
กาญจนบุรี	เลาขวัญ		14.55512	99.74083	หนองน้ำข้างทาง	
กาญจนบุรี	เลาขวัญ		14.62662	96.76511	นาข้าว	
กาญจนบุรี	เลาขวัญ		14.626633	99.764543	นาข้าว	
กาญจนบุรี	บ่อพลอย	บ่อพลอย			นาข้าว	*M. crenata*
กาญจนบุรี	บ่อพลอย	บ่อพลอย			นาข้าว	
กาญจนบุรี	ห้วยกระเจา	สระลงเรือ			นาข้าว	
ขอนแก่น	เมือง	บ้านค้อ	16.57987	102.80693	นาข้าว	
ฉะเชิงเทรา	พนมสารคาม	พนมสารคาม	13.75193	101.34427	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	*M. crenata*
ชัยภูมิ	บ้านแท่น	บ้านแท่น	16.401425	102.39835	นาข้าว	*M. crenata*
เชียงใหม่	จอมทอง	ข่วงเปา	18.43492	98.68103	นาข้าว ตรงข้ามอนุบาลสวนแก้ว	*M. crenata*
เชียงใหม่	สันป่าตอง		18.63137	98.87926	นาข้าว มีท่วมน้ำ	
เชียงใหม่	แม่วาง	แม่วิน	18.64666	98.52384	นาข้าว	
เชียงใหม่	แม่วาง	แม่วิน	18.64941	98.53034	นาข้าว	*M. crenata*
เชียงใหม่	แม่วาง		18.65563	98.68483	ลำธาร น้ำท่วมขัง	*M. crenata*
เชียงใหม่	แม่วาง	แม่วิน	18.66041	98.5457	นาข้าว	*M. crenata*
เชียงใหม่	แม่วาง	แม่วิน	18.68686	98.56432	นาข้าว	*M. crenata*
ตาก	เมือง	คลุกกลางทุ่ง	16.8963	99.23789	นาข้าว	
ตาก	เมือง	ตลุกกลางทุ่ง	16.8963	99.23789	นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่ต้าน	17.22466	98.22319	นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่ต้าน	17.45105	98.04267	นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่ต้าน	17.51464	97.98442	นาข้าว	
ตาก	บ้านตาก	ทุ่งกระเชาะ			นาข้าว	*M. crenata*
ตาก	เมือง	น้ำริน			นาข้าว	*M. crenata*
ตาก	ท่าสองยาง	บ้านต้าน			นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่สอง			นาข้าว	
ตาก	ท่าสองยาง	แม่สอง			นาข้าว	
ตาก	สามเงา	ย่านรี			นาข้าว	

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	พิกัด-N	พิกัด-E	แหล่ง	ผลการตรวจ
ตาก	สามเงา	ย่านรี			นาข้าว	
นครปฐม	เมือง	วังตะกู	13.84687	100.02128	คลองวังตะกู (ปลูกแปลง 1)	*M. crenata*
นครปฐม	เมือง	วังตะกู	13.847794	100.022554	คลองวังตะกู (ปลูกแปลง 2)	*M. crenata*
นครพนม	ศรีสงคราม	โพนสว่าง	17.55125	104.07874	แหล่งน้ำข้างทาง	*M.scalaripes*
นครพนม	ธาตุพนม	พระกลางทุ่ง			แหล่งน้ำข้างทาง	*M. crenata*
นครพนม	นาหว้า	นาหว้า			นาข้าว	*M. crenata*
นครราชสีมา	ครบุรี	ลำเพียก	14.34714	102.30571	ทางไปเขื่อนลำแซะ	
นครราชสีมา	ครบุรี	เฉลียง	14.49342	102.28408		*M. crenata*
นครราชสีมา	ครบุรี	แซะ	14.50399	102.27775	แหล่งน้ำชุมชน	*M. crenata*
นครราชสีมา	พิมาย	ในเมือง	15.223088	102.497976	บริเวณแหล่งน้ำในพื้นที่ไทรงาม	*M. crenata*
นครราชสีมา	โนนแดง	โนนแดง	15.413097	102.550468	หนองน้ำริมถนน	*M. crenata*
นครราชสีมา	สีดา	โพนทอง	15.467483	102.507833	นาข้าว	
นครราชสีมา	ด่านขุนทด	คลองตาเคียน			แหล่งน้ำข้างทางหลวง	*M. crenata*
นครราชสีมา	พิมาย	ในเมือง			ไทรงาม	
นครราชสีมา	โนนดินแดง				นาข้าว (ถนนสาย 2 กม.223 - จุด1)	
นครราชสีมา	โนนดินแดง				นาข้าว (ถนนสาย 2 กม.223 - จุด2)	
น่าน	นาหมื่น	นาทะนง	18.18218	100.66021	นาข้าว	
น่าน	นาน้อย	สถาน	18.3193	100.72131	นาข้าว	*M. crenata*
น่าน	นาน้อย	นาน้อย	18.3193	100.72131	ทางน้ำไหล ในพื้นที่การเกษตร	
น่าน	เวียงสา	อ่ายนาไลย	18.491185	100.51159	นาข้าว	*M. crenata*
น่าน	เวียงสา	กลางเวียง	18.57872	100.7422	นาข้าว (ประมาณ 1 เดือน)	
น่าน	เวียงสา	กลางเวียง	18.579437	100.743063	แปลงถั่วเหลือง	
น่าน	เมือง	บ่อ	19.00133	100.77211	นาข้าว	*M. crenata*
น่าน	ท่าวังผา	ตาลชุม	19.02928	100.79865	นาข้าว	*M. crenata*
น่าน	ทุ่งช้าง	และ	19.41919	100.87935	นาข้าว	
พะเยา	เมือง	แม่ริม			แหล่งน้ำ ข้างทาง	
พิษณุโลก	เมือง	สมอแข	16.80488	100.3314	แหล่งน้ำข้างทาง	*M. crenata*
พิษณุโลก	เมือง	อรัญญิก	16.81815	100.29461	แหล่งน้ำข้างทาง	*M. crenata*
พิษณุโลก	เมือง	ดอนทอง	16.88217	100.35721	นาข้าว	
พิษณุโลก	พรหมพิราม	ทับยายเชียง	17.07527	100.31243	นาข้าวหลังเก็บเกี่ยว	*M. crenata*
เพชรบุรี	ชะอำ	สามพระยา	12.68194	99.8903	นาข้าว	
เพชรบูรณ์	พัฒนานิคม	พัฒนานิคม	14.8753	101.01732	หนองน้ำข้างทาง	
เพชรบูรณ์	คลองไผ่	ห้วยโปร่ง	16.14635	101.056583	นาข้าว	
เพชรบูรณ์	ศรีเทพ	คลองกระจัง			นาข้าว	

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	พิกัด-N	พิกัด-E	แหล่ง	ผลการตรวจ
แพร่	เมือง	แม่หล่าย	18.22541	100.203268	นาข้าวหลังเก็บเกี่ยว	*M. crenata*
แม่ฮ่องสอน	ขุนยวม	เมืองปอน			นาข้าว	*M. crenata*
แม่ฮ่องสอน	ปางมะผ้า	ปางมะผ้า			สถานีทดลองข้าวปางมะผ้า	
แม่ฮ่องสอน	เมือง	ผาบ่อง			ทางหลวง 108 กม. 251	
ลพบุรี	พัฒนานิคม	พัฒนานิคม	14.8753	101.01732	แหล่งน้ำข้างทาง	
ลำปาง	สบปราบ	สบปราบ	17.86188	99.32607	นาข้าวหลังเก็บเกี่ยว	
ลำปาง	ห้างฉัตร	วังตาล	18.32019	99.30891	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	*M. crenata*
ลำพูน	เมือง	ริมปิง	18.5906	98.9877	นาข้าว	*M. crenata*
เลย	ท่าลี่	ท่าลี่	17.61232	101.4119	นาข้าว	*M. crenata*
เลย	ท่าลี่	บ้านอาฮี	17.679875	101.376135	นาข้าว	
เลย	เชียงคาน	ปากตม	17.832818	101.563923	นาข้าว	*M. crenata*
เลย	ปากชม	ห้วยพิชัย	18.11446	101.98925	นาข้าว	*M. crenata*
เลย	ท่าลี่	นากระเซ็ง			นาข้าว	*M. crenata*
ศรีสะเกษ	กันทรลักษณ์	บึงละงู			นาข้าว	
สงขลา	จะนะ	นาหว้า	6.88169	100.70030	นาข้าว	
สระบุรี	บ้านหมอ	บางโขมด	14.5865	100.7233	นาข้าว	
สระบุรี	บ้านหมอ	พุกร่าง	14.69093	100.77703	แอ่งน้ำ	
สุโขทัย	เมือง	คลุกกลางทุ่ง	16.89456	99.23421	นาข้าว	
สุโขทัย	เมือง	เมืองเก่า	17.02114	99.70446	หนองน้ำ (ในอุทยานประวัติศาสตร์)	
สุโขทัย	เมือง	เมืองเก่า	17.0372	99.66468	แหล่งน้ำข้างทาง	*M. crenata*
สุโขทัย	เมือง	เมืองเก่า	17.0478	99.66672	นาข้าว	
สุโขทัย	เมือง	เมืองเก่า			แหล่งน้ำข้างทางหลวง	
สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	ดอนเจดีย์	14.63403	99.95455	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	*M. crenata*
สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	ดอนเจดีย์	14.636435	99.998518	คลองระบายน้ำ ข้างทาง	*M. crenata*
สุพรรณบุรี	ดอนเจดีย์	สระกระโจน	14.63711	99.9584	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	
สุพรรณบุรี	สองพี่น้อง	บ่อสุพรรณ	14.16669	99.87971	นาข้าว	
สุรินทร์	ประสาท	เชื้อเพลิง			นาข้าว	
สุรินทร์	พนมดงรัก	โคกกลาง			แปลงผักพาย (แปลงที่ 1)	
สุรินทร์	พนมดงรัก	โคกกลาง			แปลงผักพาย (แปลงที่ 2)	

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	พิกัด-N	พิกัด-E	แหล่ง	ผลการตรวจ
อุดรธานี	กุมภวาปี	เชียงแหว	17.2132	102.95161	ร่องน้ำข้างทาง	
อุดรธานี	กุมภวาปี	เชียงแหว	17.21538	103.03764	หนองหาน (ทะเลบัวแดง)	*M. crenata*
อุดรธานี	กุมภวาปี	เชียงแหว	17.23002	103.01475	ลำน้ำจากหนองหาน	
อุดรธานี	กุมภวาปี	เชียงแหว	17.23257	103.04192	นาข้าว น	*M. crenata*
อุดรธานี	หนองวัวซอ	หนองบัวบาน	17.337965	102.558046	หนองน้ำข้างทาง	*M. crenata*
อุดรธานี	เมือง	บ้านหนองบัว	17.36793	102.84721	ที่ชื้นแฉะ	
อุตรดิตถ์	พิชัย	นายาง	17.36155	100.22658	นาข้าวเก็บเกี่ยว	
อุตรดิตถ์	ท่าปลา	ท่าแฝก	17.99062	100.68203	นาข้าว หลังเก็บเกี่ยว	*M. crenata*
อุบลราชธานี	ตาลสุม	คำหว้า			แปลงพริก	
อุบลราชธานี	ตาลสุม	คำหว้า			แปลง แตงกวาหลังนาข้าว	
อุบลราชธานี	ตาลสุม	คำหว้า			แปลงปลูกพริกหลังนา	

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและจำนวนใบเริ่มต้นของผักแว่นแต่ละชนิด เมื่อเริ่มการทดลอง (ยาว 45 เซนติเมตร)

ชนิดพืช	จำนวนใบ			น้ำหนักสด		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
ผักแว่น	5.8	4	8	2.19	1.51	3.18
ผักแว่นใบมัน	4.6	3	7	2.29	1.6	3.13
ผักแว่นขน	6.2	5	8	6.25	3.45	10.67
ผักแว่นวง	7	5	9	6.61	5.62	7.82

ตารางที่ 3 การประเมินความเสี่ยงเป็นวัชพืชของผักแว่นขนและผักแว่นวง ตามวิธีการของ Pheloung *et al*. (1999)

	เกี่ยวกับ		ลักษณะ-คุณสมบัติ	ผักแว่นขน	ผักแว่นวง
A	**1** พืชท้องถิ่น/ปลูก	1.01	เป็นพืชที่มีการคัดเลือกจากการเพาะปลูกแล้ว. (ถ้าไม่ ข้ามไปข้อ 2.01)	0	0
C		1.02	กลายหรือปรับตัวเหมือนพืชท้องถิ่นเมื่อนำมาปลูก	-	-
C		1.03	มีสายพันธุ์ที่เป็นวัชพืช	-	-
	2 ภูมิอากาศและการแพร่กระจาย	2.01	สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพภูมิอากาศ (0-ต่ำ; 1-ปานกลาง; 2-สูง)	2	2
		2.02	คุณภาพการเข้ากับสภาพอากาศ (0-ต่ำ; 1-ปานกลาง; 2-สูง)	2	2
C		2.03	เหมาะกับสภาพอากาศต่างๆ หรือสามารถปรับตัวได้กับสภาพภูมิกาศได้ช่วงกว้าง	1	1
C		2.04	มีถิ่นกำเนิดหรือปรับตัวเข้ากับธรรมชาติในพื้นที่แห้งแล้ง	0	0
		2.05	มีประวัติการชักนำเข้าซ้ำนอกช่วงพื้นที่หรือแหล่งธรรมชาติ	0	0
C	**3** การเป็นวัชพืช	3.01	ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมนอกแหล่งกำเนิด	2	2
E		3.02	เป็นวัชพืชในสวน / พื้นที่ใช้ประโยชน์ /ขึ้นรบกวน	2	2
A		3.03	วัชพืชในพื้นที่เกษตร /พืชสวน/ ป่าไม้	4	4
E		3.04	วัชพืชในสิ่งแวดล้อม	4	4
		3.05	Congeneric weed ชีววิทยาและนิเวศน์วิทยา	2	2
A	**4** ลักษณะไม่พึงปรารถนา	4.01	สร้างเงี่ยง หรือหนาม	0	0
C		4.02	มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตพืชอื่น	0	1
C		4.03	เบียนพืชอื่น	0	0
A		4.04	มีรสชาติที่สัตว์เลี้ยงไม่ชอบ	0	0
C		4.05	เป็นพิษต่อสัตว์	1	0
C		4.06	เป็นแหล่งอาศัยของศัตรูพืช แมลงและโรคพืช	0	0
C		4.07	ทำให้เกิดการแพ้ หรือเป็นพิษต่อมนุษย์	0	0
E		4.08	ทำให้เกิดไฟไหม้ในระบบนิเวศน์	0	0
E		4.09	ช่วงใดช่วงหนึ่งของวงจรชีวิต สามารถเจริญได้ในสภาพร่มเงาจัด	1	1
E		4.10	เจริญเติบโตได้ในดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์	1	0
E		4.11	เลื้อยปกคลุมพืชอื่นๆ	0	0
E		4.12	เจริญเติบโตเป็นกลุ่มหนาแน่น	1	0
E	**5** ลักษณะพืช	5.01	ไม้น้ำ	5	5
C		5.02	หญ้าใบเลี้ยงเดี่ยว grass	0	0
E		5.03	ไม้เนื้อแข็งที่สามารถตรึงไนโตรเจน	0	
C		5.04	พืชบก	1	0
C	**6** การขยายพันธุ์	6.01	มีหลักฐานแสดงว่าไม่สามารถขยายพันธุ์ในถิ่นกำเนิด	0	0
C		6.02	ผลิตเมล็ดที่สามารถใช้ขยายพันธุ์ได้	-1	-1
C		6.03	การผสมพันธุ์เกิดตามธรรมชาติ	-1	-1
C		6.04	ผสมพันธุ์ในตัวเอง	-1	-1
C		6.05	ต้องการตัวช่วยผสมพันธุ์เฉพาะ	0	0

		เกี่ยวกับ		ลักษณะ-คุณสมบัติ	ผักแว่นขน	ผักแว่นวง
C			6.06	ขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	1	1
C			6.07	ระยะเวลาต่ำสุดในการผลิตแต่ละรุ่น (ปี)	1	1
A	**7**	การแพร่กระจาย	7.01	ส่วนขยายพันธุ์มีโอกาสแพร่กระจายโดยไม่ตั้งใจ	-1	
C			7.02	ส่วนขยายพันธุ์แพร่กระจายโดยมนุษย์อย่างตั้งใจ	1	1
A			7.03	ส่วนขยายพันธุ์มีโอกาสแพร่กระจายโดยการปนเปื้อนกับผลิตผล	-1	-1
C			7.04	ส่วนขยายพันธุ์สามารถแพร่กระจายโดยลม	-1	-1
E			7.05	ส่วนขยายพันธุ์ลอยน้ำได้	1	1
E			7.06	ส่วนขยายพันธุ์แพร่กระจายโดยนก	-1	-1
C			7.07	ส่วนขยายพันธุ์แพร่กระจายโดยสัตว์อื่น (ภายนอก)	-1	-1
C			7.08	ส่วนขยายพันธุ์แพร่กระจายโดยสัตว์อื่น (ภายใน)	-1	-1
C	**8**	คุณลักษณะ	8.01	สามารถผลิตเมล็ดจำนวนมาก	-1	
A			8.02	มีโอกาสสร้างแหล่งสะสมหน่วยขยายพันธุ์ถาวร (มากกว่า 1 ปี)	-1	
A			8.03	สามารถควบคุมได้ด้วยสารกำจัดวัชพืช	-1	
C			8.04	ทนหรือได้รับประโยชน์จากการตัด ปลูก ไฟไหม้	1	-1
E			8.05	มีศัตรูธรรมชาติ	1	1
				รวม	23	19

A= agricultural, E = environmental, C= combined

แบบประเมินความเสี่ยงการเป็นวัชพืช ของออสเตรเลีย ซึ่งพัฒนาโดย Pheloung *et al*. (1999)

Answer yes (y) or no (n), or don't know (leave blank or ?), unless otherwise indicated

	Botanical name:		Outcome:	
	Common name:		Score:	
	Family name		Your name:	
			History/Biogeography	
A	**1** *Domestication/*	1.01	Is the species highly domesticated. If answer is 'no' got to question 2.01	
C	*cultivation*	1.02	Has the species become naturalised where grown	
C		1.03	Does the species have weedy races	
	2 *Climate and*	2.01	Species suited to Australian climates (0-low; 1-intermediate; 2-high)	2
	Distribution	2.02	Quality of climate match data (0-low; 1-intermediate; 2-high)	2
C		2.03	Broad climate suitability (environmental versatility)	
C		2.04	Native or naturalised in regions with extended dry periods	
		2.05	Does the species have a history of repeated introductions outside its natural range	
C	**3** *Weed*	3.01	Naturalised beyond native range	
E	*elsewhere*	3.02	Garden/amenity/disturbance weed	
A		3.03	Weed of agriculture/horticulture/forestry	
E		3.04	Environmental weed	
		3.05	Congeneric weed	
			Biology/Ecology	
A	**4** *Undesirable*	4.01	Produces spines, thorns or burrs	
C	*traits*	4.02	Allelopathic	
C		4.03	Parasitic	
A		4.04	Unpalatable to grazing animals	
C		4.05	Toxic to animals	
C		4.06	Host for recognised pests and pathogens	
C		4.07	Causes allergies or is otherwise toxic to humans	
E		4.08	Creates a fire hazard in natural ecosystems	
E		4.09	Is a shade tolerant plant at some stage of its life cycle	
E		4.10	Grows on infertile soils	
E		4.11	Climbing or smothering growth habit	
E		4.12	Forms dense thickets	

E	**5** *Plant type*	5.01	Aquatic	
C		5.02	Grass	
E		5.03	Nitrogen fixing woody plant	
C		5.04	Geophyte	
C	**6** *Reproduction*	6.01	Evidence of substantial reproductive failure in native habitat	
C		6.02	Produces viable seed	
C		6.03	Hybridises naturally	
C		6.04	Self-fertilisation	
C		6.05	Requires specialist pollinators	
C		6.06	Reproduction by vegetative propagation	
C		6.07	Minimum generative time (years)	1
A	**7** *Dispersal*	7.01	Propagules likely to be dispersed unintentionally	
C	*mechanisms*	7.02	Propagules dispersed intentionally by people	
A		7.03	Propagules likely to disperse as a produce contaminant	
C		7.04	Propagules adapted to wind dispersal	
E		7.05	Propagules buoyant	
E		7.06	Propagules bird dispersed	
C		7.07	Propagules dispersed by other animals (externally)	
C		7.08	Propagules dispersed by other animals (internally)	
C	**8** *Persistence*	8.01	Prolific seed production	
A	*attributes*	8.02	Evidence that a persistent propagule bank is formed (>1 yr)	
A		8.03	Well controlled by herbicides	
C		8.04	Tolerates or benefits from mutilation, cultivation or fire	
E		8.05	Effective natural enemies present in Australia	

A= agricultural, E = environmental, C= combined

ความหมายของคำถามแต่ละข้อ Interpreting the questions in the Weed Risk assessment system

Question	WRA GUIDELINES
1	*Domestication / cultivation*
01	**Is the species highly domesticated? If answer is `no" go to Question 2.01** The taxon must have been cultivated and subjected to substantial human selection for at least 20 generations. Domestication generally reduces the weediness of a species by breeding out noxious characteristics.
1.02	**Has the species become naturalised where grown?** Is a domesticated plant, which has introduced from another region, growing, reproducing and maintaining itself in the area in which it is growing. A `yes' answer to question 1.01 will be modified by the response to this question.
1.03	**Does the species have weedy races?** Only answer this question if the species you are assessing is a sub-species, cultivar or registered variety of a domesticated species. If the taxon is a less weedy subspecies, variety or cultivar, then there must be good evidence that it does not retain the capacity to revert to a weedy form. A `yes' answer to question 1.01 will be modified by the response to this question.
2	**Climate and distribution**
2.01	**Species suited to Australian climates (0-low; 1-intermediate; 2-high)** This question applies to any one Australian climate type, or more than one. Ideally, base the climate matching on an approved computer prediction system such as CLIMEX , BIOCLIM or Climate. If no computer analysis is carried out then assign the maximum score (2).
2.02	**Quality of climate match data (0-low; 1-intermediate; 2-high)** The score for this question is an indication of the quality of the data used to generate the climate analysis. Reliable specific data scores 2, general climate references scores 1, broad climate or distribution data scores 0. If a computer analysis was not carried out assign the maximum score of 2.
2.03	**Broad climate suitability (environmental versatility)**

Question	WRA GUIDELINES
	Score `yes' for this question if the species is found to grow in a broad range of climate types. Output from the climate matching program may be used for this question. Otherwise base the response on the natural occurrence of the species in 3 or more distinct climate categories. Use the map of climatic regions provided or one available in a comprehensive atlas.
2.04	**Native or naturalised in regions with extended dry periods** The species is able to grow in areas with rainfall in the driest quarter less than 25 mm. Plants from this group may potentially grow and survive in arid Australian conditions.
2.05	**Does the species have a history of repeated introductions outside its natural range?** This history should be well documented. A potential weed must have opportunities to show its potential. A score for Question 2.05 will modify the score for a `no' answer to Question 3.01. Species with repeated introductions that have not established are a lower risk.
3	**Weed elsewhere**
3.01	**Naturalised beyond native range** A naturalised species will be cited in floras of localities which are clearly outside of the native range. If the native range is uncertain and the known extent of the naturally growing plants is within the area of uncertainty then the answer is `don't know.'
3.02	**Garden/amenity/disturbance weed** The plant is generally an intrusive weed of gardens, parklands, roadsides, quarries, etc. This question carries less weight than 3.03 or 3.04. If a plant is listed as a weed in relevant references but the type of weed is uncertain or it is a minor weed - score `yes' for 3.02.
3.03	**Weed of agriculture/horticulture/forestry** The plant is generally a weed of agriculture/horticulture/forestry and causes productivity losses and/or costs due to control. This question carries more weight than 3.02. If a plant is listed as a weed in relevant references but the type of weed is uncertain or it is a minor weed - score `yes' for 3.02.

Question	WRA GUIDELINES
3.04	**Environmental weed** The plant is documented to alter the structure or normal activity of a natural ecosystem. This question carries more weight than 3.02. If a plant is listed as a weed in relevant references but the type of weed is uncertain or it is a minor weed - score `yes' for 3.02.
3.05	**Congeneric weed** Documented evidence that one or more species, with similar biology, within the genus of the species being evaluated are weeds.
4	**Undesirable traits**
4.01	**Produces spines, thorns or burrs** The plant possesses a structure on the plant known to cause fouling, discomfort or pain to animals or man. If the taxon is a thornless subspecies, variety or cultivar, then there must be good evidence that it does not retain the capacity to revert to a thorny form.
4.02	**Allelopathic** The plant is well documented as a potential suppressor of the growth of other species by chemical (eg. hormonal) means. Such evidence is rare throughout the whole plant kingdom.
4.03	**Parasitic** The parasite must have a detrimental effect on the host and the potential hosts must be present in Australia. This question includes wholly and semi-parasitic plants. Such plants are rare.
4.04	**Unpalatable to grazing animals** Consider the plant with respect to where the plant has the potential to grow and if the herbivores present could keep it under control. This trait may be found at any stage during the lifecycle of the plant and/or over periods of the growing season.
4.05	**Toxic to animals** There must be a reasonable likelihood that the toxic agent will reach the animal, by grazing or contact. Some species are mildly toxic but very palatable and could cause problems if heavily grazed.
4.06	**Host for recognised pests and pathogens** The main concerns are plants that are hosts of toxic pathogens and

Question	WRA GUIDELINES
	alternate or alternative hosts of crop pests and diseases. Where suitable alternative or alternate hosts are already widespread in cropping or natural systems the answer should be `no' unless the species will affect the current control strategies for the pathogen or pest. Apply a reasonable level of specificity; a pathogen of an entire family, such as takeall, should not be the basis for answering `yes' for an individual species.
4.07	**Causes allergies or is otherwise toxic to humans** This condition must be well documented and likely to occur under normal circumstances. For example by physical contact or inhalation of pollen from the species.
4.08	**Creates a fire hazard in natural ecosystems** This question applies to species that have a documented growth habit that leads to the rapid accumulation of fuel for fires when growing in natural or unmanaged ecosystems.
4.09	**Is a shade tolerant plant at some stage of its life cycle** Shade tolerance can enhance the invasive potential of a species.
4.10	**Grows on infertile soils** Australian soils are generally very infertile. Species that tolerate low nutrient levels could potentially grow well here. Legumes, tolerant of low soil phosphorus, are a particular concern since they would also modify the soil environment.
4.11	**Climbing or smothering growth habit** This trait includes fast growing vines and ivy's that cover and kill or suppress the growth of the supporting vegetation. Plants that rapidly produce large rosettes could also score for this question.
4.12	**Forms dense thickets** The thickets produced should obstruct passage or access, or exclude other species. Woody perennials are the most likely candidates, but this question may include densely growing grasses.
5	**Plant type**
5.01	**Aquatic** The question includes any plants normally found growing on rivers, lakes and ponds. These species have the potential to choke waterways and

Question	WRA GUIDELINES
	starve the system of light, oxygen and nutrients. Consequently, the score is high (5).
5.02	**Grass** A large proportion of the grass family (Poaceae/Gramineae) are weeds in some context. As with congeneric weed species, there is a high probability that a species from this family will be a weed.
5.03	**Nitrogen fixing woody plant** A large proportion of woody legumes (Family Leguminosae/Fabaceae) are weeds, particularly of conservation areas. As with congeneric weed species, there is a high probability that a species from this family will be a weed.
5.04	**Geophyte** Perennial plants with tubers, corms or bulbs. This question is specifically to deal with plants that have specialised organs and should not include plants merely with rhizomes/stolons (see 6.06). Plants from this group can be particularly difficult to eradicate from a site.
6	**Reproduction**
6.01	**Evidence of substantial reproductive failure in native habitat** Predators and other factors present (eg. disease) in the native habitat can cause substantial reductions in reproductive capacity. The reproductive output of a species may greatly increase when the plant grows in areas without these factors.
6.02	**Produces viable seed** If the taxon is a subspecies, variety or cultivar, it must be indisputably sterile. The male plants of a dioecious species are regarded as seed producers.
6.03	**Hybridises naturally** A `yes' answer for this question requires documented evidence of interspecific hybrids occurring, without assistance, under natural conditions.
6.04	**Self-fertilisation** Species capable of self seeding, can spread from seed produced by an isolated plant.

Question	WRA GUIDELINES
6.05	**Requires specialist pollinators** The invasive potential of the plant is reduced if the species requires specialist pollinating agents that are not present or rare in Australia.
6.06	**Reproduction by vegetative propagation** The plant must be capable of increasing its numbers by vegetative means. This may include reproduction by: rhizomes, stolons or root fragments, suckers or division.
6.07	**Minimum generative time (years)** This is the time from germination to production of viable seed, or the time taken for a vegetatively reproduced plant to duplicate itself. The shorter the timespan, the more weedy a plant is likely to be. The score for this trait uses the correlation factor (1 year score 1, 2-3 years score 0, greater than or equal to 4 years score -1).
7	**Dispersal mechanisms**
7.01	**Propagules likely to be dispersed unintentionally** Propagules (any structure, sexual or asexual, which serves as a means of reproduction), unintentionally dispersed resulting from human activity. An example is plants growing in heavily trafficked areas such as farm paddocks or roadsides.
7.02	**Propagules dispersed intentionally by people** The plant has properties that make it attractive or desirable, such as an edible fruit, an ornamental or curiosity. The species is readily collected as a cutting or seed. This group includes most horticultural plants.
7.03	**Propagules likely to disperse as contaminants of produce** Produce is the economic output from any agricultural, forestry or horticultural activity. An example is grain shipments that contain seeds of weed species.
7.04	**Propagules adapted to wind dispersal** Documented evidence that wind significantly increases the dispersal range of the propagule. An example is an achene with a pappus. This group includes tumbling plants.
7.05	**Propagules buoyant** This question includes any structure containing the propagule that

Question	WRA GUIDELINES
	typically becomes detached from the plant and is buoyant. An example is a pod of a legume. This is a limited method of distribution of land plants.
7.06	**Propagules bird dispersed** Any propagule that may be transported and/or consumed by birds, and will grow after defecation. An example is small red berries with indigestible seeds.
7.07	**Propagules dispersed by other animals (externally)** The plant has adaptations, such as burrs, and/or grows in situations that make it likely that propagules become temporarily attached to the animal. This can include the spread of plants parts on clothing. This dispersal group includes seeds with an oily or fat-rich outgrowth that aids in ant seed dispersal.
7.08	**Propagules dispersed by other animals (internally)** The propagules are eaten by animals, dispersed and will grow after defecation.
8	**Persistence attributes**
8.01	**Prolific seed production** The level of seed production must be met under natural conditions and applies only to viable seed. For grasses and annual species this rate should be (>5000-10000/m^2/yr), for woody annual a rate of (>500/m^2/yr) would be considered high. Specific data on this attribute may be unavailable, however, an estimate can be made from the seed/plant and the average size of the plant.
8.02	**Evidence that a persistent propagule bank is formed (>1 yr)** Greater than 1% of the seed should remain viable after more than one year in the soil. This bank may include both canopy and soil seed banks. Long seed viability increases a plants invasive potential.
8.03	**Well controlled by herbicides** Documented evidence is required for good chemical control of the plant. This control must be acceptable in the situations in which it is likely to be found. The chemical management should be safe for other desirable plants that are likely to be present. This information will be poorly documented for most non-agricultural plants.

Question	WRA GUIDELINES
8.04	**Tolerates or benefits from mutilation, cultivation or fire** Plants that tolerate or benefit from such disturbance may out-compete other species. This question does not apply to seed banks.
8.05	**Effective natural enemies present in Australia** A known, effective, natural enemy of the plant may or may not be present in Australia. The answer is 'don't know' unless a specific enemy/enemies are known.

การให้คะแนน Form C - Weed Risk Assessment scoring sheet

		a	b	c	d	e
Section		Question	Response[1]	Score	*N* score	*Y* score
A	C	1.01			0	-3
	C	1.02			-1	1
	C	1.03			-1	1
		2.01		The response for these questions is 2 unless a climate analysis is done		
		2.02				
	C	2.03			0	1
	C	2.04			0	1
		2.05				
	C	3.01			Refer to lookup table	
	E	3.02				
	A	3.03				
	E	3.04				
	C	3.05				
B	C	4.01			0	1
	C	4.02			0	1
	C	4.03			0	1
	A	4.04			-1	1
	C	4.05			0	1
	C	4.06			0	1
	C	4.07			0	1
	E	4.08			0	1
	E	4.09			0	1
	E	4.10			0	1
	E	4.11			0	1
	C	4.12			0	1
C	E	5.01			0	5
	C	5.02			0	1
	E	5.03			0	1
	C	5.04			0	1
	C	6.01			0	1
	C	6.02			-1	1
	A	6.03			-1	1
	C	6.04			-1	1
	C	6.05			0	-1
	A	6.06			-1	1
	C	6.07				
	A	7.01			-1	1
	C	7.02			-1	1
	A	7.03			-1	1
	C	7.04			-1	1
	E	7.05			-1	1
	E	7.06			-1	1
	C	7.07			-1	1
	C	7.08			-1	1
	C	8.01			-1	1
	C	8.02			-1	1
	A	8.03			1	-1
	A	8.04			-1	1
	C	8.05			1	-1

Total score [3]	
Outcome [4]	
Agricultural score[6]	
Environmental[6]	

Only score 1.02 and 1.03 if you answered yes to 1.01

Lookup table for section 3.
Locate value of inputs and lookup output for each question

		Yes to questions 3.01 - 3.05								**default**
Inputs	2.01	0	0	0	1	1	1	2	2	**2**
	2.02	0	1	2	0	1	2	0	1	**2**
Results	3.01	2	1	1	2	2	1	2	2	**2**
	3.02	2	1	1	2	2	1	2	2	**2**
	3.03	3	2	1	4	3	2	4	4	**4**
	3.04	3	2	1	4	3	2	4	4	**4**
	3.05	2	1	1	2	2	1	2	2	**2**

No to questions 3.01 - 3.05				
Input	2.05	?	N	Y
Results	3.01	-1	0	-2
	3.02-3.05	0	0	0

Procedure for scoring assessment

1 Record appropriate responses in column b.
2 Look up score in columns d & e and record result in column c.
3 Calculate total score.
4 Lookup and record recommendation.
5 Verify that minimum number of questions from each section are answered.
6 Compute Agricultural (A&C) and Environmental (E&C) scores: if either score is less than 1, the outcome pertains to the other sector.

Lookup table for 6.07			
years	1	2	4
score	1	0	-1

Score	Outcome
< 1	Accept
1-6	Evaluate
> 6	Reject

Section	Minimum # questions[5]
A	2
B	2
C	6
Total	10

การแพร่ระบาดและชีววิทยาของหญ้าอีหนาว *Digera muricata* (L.) Mart.

Distribution and Biology of False Amaranth, *Digera muricata* (L.) Mart.

ศิริพร ซึงสนธิพร ธัญชนก จงรักไทย

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

หญ้าอีหนาว (*Digera muricata* (L.) Mart.) อยู่ในวงศ์ผักโขม (Amaranthaceae) เป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง เป็นพืชฤดูเดียว อายุ 3-4 เดือน อาจมีความสูงถึง 180 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ ต้นที่มีความสมบูรณ์ สร้างแขนง ใบ และดอกได้มาก มีความสูง 100-150 เซนติเมตร สามารถสร้างเมล็ดได้ถึง 56,000 เมล็ดต่อต้น เมล็ดไม่งอกทันที่หลังแก่ หลุดจากต้น โดยเมล็ดที่รวบรวมจากผิวดินในเดือนมิถุนายน จะเริ่มงอกในเดือนธันวาคมของปีเดียวกัน และงอกสูงสุดในเดือนเมษายนของปีถัดไป ใบแห้งมีผลในการยับยั้งการเจริญของต้นไมยราบยักษ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ ปัจจุบันพบระบาดในแปลงพืชไร่ พื้นที่จังหวัดสระบุรี ลพบุรี นครสวรรค์ สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี แปลงผักในพื้นที่จังหวัดสระบุรี และนครพนม สาเหตุการแพร่ระบาดในประเทศไทยอาจเกิดจากการติดไปกับเครื่องจักรกลการเกษตร มีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชผักมากกว่าพืชไร่ที่โตเร็ว มีความสูงมากกว่าอีหนาว เช่น ข้าวโพด แต่ทำให้ผลผลิตของผักคะน้าที่ปลูกในกระถางลดลง 53-83% ของต้นที่ปลูกโดยไม่มีหญ้าอีหนาวร่วม ขึ้นกับจำนวนต้นหรือความหนาแน่นของอีหนาว

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-03-02-54

บทนำ

วัชพืช เป็นศัตรูที่เกิดตั้งแต่เมื่อเริ่มวางแผนการปลูกพืช ควรกำจัดภายในระยะวิกฤตของการแข่งขัน มีผลต่อพืชปลูกในระยะแรกของการปลูกวัชพืชร้ายแรงหลายชนิดสามารถสร้างเมล็ดจำนวนมาก เมล็ดมีการพักตัวเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือมีอายุยาว นอกจากนี้หลายชนิดยังมีขนาดเล็ก ยากต่อการตรวจสอบ หรือมีขนาดใกล้เคียงกับเมล็ดพืชปลูก ทำให้แยกออกจากเมล็ดพันธุ์พืชปลูกได้ยาก (Muenscher, 1980) การชักนำพืชที่รุกรานเข้าไปในแต่ละประเทศ สาเหตุสำคัญที่สุดคือการนำเข้าเพื่อใช้เป็นไม้ประดับ รองลงไปเป็นการนำเข้าอย่างมีวัตถุประสงค์อื่นๆ เช่น เพื่อใช้ในทางการเกษตร การปลูกป่า ปรับปรุงบำรุงดิน ซึ่งพืชที่รุกรานเหล่านี้หลายชนิดได้หลุดออกมาสู่สิ่งแวดล้อมและกลายเป็นวัชพืชที่เป็นปัญหาในที่สุด Weber (2003) ตัวอย่างที่เห็นชัดเจนและเป็นที่รู้จักกันทั่วไป คือ ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.) หญ้าขจรจบ (*Pennietum* sp.) ซึ่งในปัจจุบันนี้ยังคงมีการนำเข้าพืชจากต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง การชักนำเข้าโดยความไม่ตั้งใจ เช่น ปนเปื้อนกับสินค้าการเกษตร หรือเมล็ดพันธุ์ สัมภาระต่างๆ อันเนื่องจากการค้าขายระหว่างประเทศ การเดินทางผ่านแดน เช่น การปนเปื้อนของเมล็ดหญ้ายางในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (Teerawatsakul, 1986) ในปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีด้านคมนาคมเจริญก้าวหน้า เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการเดินทาง ทำให้มีการค้าขาย การเดินทางท่องเที่ยวระหว่างประเทศมากขึ้น ประเทศไทยมีเขตแดนทางบกติดต่อกับหลายประเทศ มีการเคลื่อนย้ายแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้านจำนวนมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อนโยบายประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) อย่างเป็นทางการ ซึ่งหากไม่มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อน หรือมาตรการการจัดการที่ดี ก็จะเป็นความเสี่ยงอย่างยิ่งที่ไทยจะได้รับศัตรูพืชที่อาจถูกนำเข้าอย่างไม่ตั้งใจ

หญ้าอีหนาว (*Digera muricata* (L.) Mart.) เป็นประเภทใบกว้าง อายุฤดูเดียว วงศ์ผักโขม (Amaranthaceae) ต้นตรงอาจสูงถึง 85 เซนติเมตร แตกแขนงตามซอกใบ แขนงที่ใกล้โคนต้นอาจยาวกว่าความสูงของต้น และแตกแขนงย่อยตามซอกใบ มีขนประปราย ใบเป็นใบเดี่ยว แบบสลับ ขอบใบเรียบ รูปไข่ – กลม ปลายใบแหลม ฐานใบป้าน อาจกว้างถึง 4 เซนติเมตร และยาวถึง 6 เซนติเมตร เส้นใบชัดเจน ก้านใบยาวประมาณ 2 ใน 3 ของความยาวใบ มีขนปกคลุม ดอกขนาดเล็กสีชมพู-ขาว กว้าง 3-5 มิลลิเมตร ยาว 3-6 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ 5 เพศเมีย 1 ปลายแตกเป็น 2 เมื่อดอกบานเต็มที่ กลีบดอกชั้นนอก 2 อัน รูปคล้ายเรือ สีเขียว-ขาว-ชมพู กลีบดอกชั้นใน 2-3 อัน สีขาว ปลายเป็นสีชมพูเข้ม ผลเมื่อแก่เป็นสีน้ำตาลมีกลีบดอกและกลีบเลี้ยงติด ขนาด กว้าง 2-3 มิลลิเมตร ยาว 3-5 มิลลิเมตร เมล็ดสีน้ำตาล ทรงกลม ปลายมีรยางค์ยื่นคล้ายเขา ผิวขรุขระ (ศิริพร, 2550) (รูปที่ 1)

หญ้าอีหนาวมีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา พบทั่วไปในเขตร้อนด้านตะวันออกของแอฟริกา จากซูดาน เอธิโอเปีย ถึงแทนซาเนีย มาดากาสก้า และเขตร้อนและกึ่งร้อนของทวีปเอเชีย จากเยเมนถึงอัฟกานิสถาน อินเดีย ศรีลังกา มาเลย์เซีย และอินโดเนเซีย (Jansen, 2004) ในทุกประเทศที่พบขึ้นเป็นวัชพืชในพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ที่ไม่ได้ทำการเพาะปลูก เช่นเดียวกับในปากีสถาน ซึ่งพบวัชพืชชนิดนี้ถึงที่สูงถึง 1500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (Townsend, ไม่ระบุปี)

ในอินเดีย เอธิโอเปีย และเคนยา ใช้ใบและยอดอ่อนของพืชนี้เป็นผัก เช่น ชนเผ่าต่างๆ ในแถบชายฝั่งของเคนยานิยมนำมาปรุงเป็นอาหาร ในอินเดียใช้ใบใส่ในแกง หรือทั้งต้นต้มน้ำสำหรับโรคที่เกี่ยวกับทางเดินอาหาร และบางครั้งพืชนี้ถือเป็นอาหารในยามขาดแคลน ดอกเป็นแหล่งน้ำหวานสำหรับเด็กๆ ในเคนยา และเป็นพืชอาหารสัตว์สำหรับแกะและแพะ (Jansen, 2004) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเป็นพืชสมุนไพรในอินเดีย เพื่อรักษาโรคหลากหลาย เนื่องจากพืชนี้มีกระจายทั่วไปในอินเดีย

และมีสาร flavonoids, alkaloids, terpenoids, saponins, coumarins, tannins, cardiac glycosides และ anthraquinones (Sharma and Vijayvergia, 2013) ซึ่งสารกลุ่มเหล่านี้จัดเป็นสารทางอัลลิโลพาธิค (Rice, 1984) ซึ่ง Azia and Shaukat (2014) รายงานว่าสารสกัดจากหญ้าอีหนาวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ถั่วเลนทิล และถั่วเขียว โดยข้าวฟ่างได้รับผลกระทบสูงสุด

สำหรับประเทศไทย Larsen (1992) รายงานว่าพืชวงศ์ผักโขม (Amaranthaceae) ในประเทศไทยมี14 สกุล 28 ชนิดด้วยกัน ไม่มีสกุล *Digera* Forssk. แต่อย่างใด Townsend (ไม่ระบุปี) แยกพืชสกุล *Digera* จากลักษณะใบเรียงแบบสลับ และดอกรองรับด้วยกาบที่เกิดจากดอกหมันที่เปลี่ยนรูปไป ซึ่งในที่นี้ก็คือกลีบดอกชั้นนอกที่คล้ายเรือนั่นเอง สกุลนี้มีพืชสมาชิกเพียงชนิดเดียวคือ *Digera muricata* (L.) Mart. โดยศิริพร และคณะ (2550) รายงานการพบพืชชนิดนี้ในแปลงทานตะวัน มันแกว ข้าวโพด และถั่วลิสง ในจังหวัดสระบุรี

อย่างไรก็ตาม ยังขาดข้อมูลการแพร่กระจาย และชีววิทยาของวัชพืชชนิดนี้ในประเทศไทย ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา การแพร่ระบาดของวัชพืชหญ้าอีหนาวในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการป้องกัน ควบคุมและจัดการพืชชนิดนี้ในพื้นที่ระบาดต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ และกล้องถ่ายภาพ

- อุปกรณ์สำหรับปลูกพืชทดสอบและสารเคมี ได้แก่ กระถาง ดิน ป้ายกำกับการทดลอง ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดแมลงที่จำเป็น

- การศึกษาในห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง ได้แก่ เตาอบ (Sibata Themotec oven, SAO600) จานรองแก้ว (petri dish) ขนาดเส้นผ่านศูนย์ 9 เซนติเมตร กระบอกตวง บีกเกอร์ หลอดแก้วก้นตัด เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร และเครื่องแก้วอื่นๆ ที่จำเป็น

- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แว่นขยายขนาด 10 เท่า กล้อง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำแบบใช้แสง เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้ต่างๆ

วิธีการ

เพื่อให้ได้ข้อมูลการแพร่กระจาย และคุณลักษณะทางชีววิทยาของหญ้าอีหนาว ได้ดำเนินการศึกษาทดลองต่างๆ โดยมีวิธีการดังนี้

1. สำรวจการแพร่กระจายของหญ้าอีหนาวในพื้นที่ต่างๆ โดยสำรวจตามแปลงปลูกพืชไร่ตามเส้นทางต่างๆ ที่สามารถเข้าถึงได้ด้วยรถยนต์ หรืออยู่ในระยะที่เดินเข้าถึงได้ เมื่อพบจดบันทึกสภาพพื้นที่ ชนิดพืชปลูก และรายละเอียดอื่นๆ เก็บตัวอย่างพืชเพื่อจัดทำตัวอย่างแห้ง เพื่อเป็นหลักฐานในการสืบค้น ยืนยันต่อไป

2. การเก็บรวบรวมเมล็ดแก่ของหญ้าอีหนาว จากพื้นที่ระบาด โดยเลือกเก็บจากช่อดอกที่มีเมล็ดแก่ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล-เหลือง เลือกเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยการถูกทำลายจากศัตรูพืช ตากให้แห้งในที่ร่ม ที่อุณหภูมิห้อง เก็บในตู้เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะใช้

3. การศึกษาการงอกของเมล็ด นำรวบรวมไว้มาทดสอบการงอกในห้องปฏิบัติการ โดยการเพาะในจานแก้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร และทดสอบในเรือนทดลอง และศึกษาปัจจัยต่างๆ ต่อการงอกของหญ้าอีหนาว ดังนี้

3.1 การทดสอบการงอกในห้องปฏิบัติการ โดยการแช่เมล็ดในน้ำกลั่น นาน 1 คืน เพื่อให้เมล็ดได้รับน้ำเต็มที่ เตรียมจานแก้วบรรจุกระดาษกรอง จำนวน 10 ชุด นับเมล็ดหญ้าอีหนาวใส่ในจานแก้วแต่ละจาน จำนวน 50 เมล็ด ใส่น้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร ปิดฝา นำไปวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจนับจำนวนเมล็ดงอกทุกวัน นาน 2 เดือน

3.2 การงอกในดิน เตรียมกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตร บรรจุดินผสม ให้ห่างจากขอบกระถาง 5 เซนติเมตร ปรับให้เรียบ จำนวน 10 กระถาง นำเมล็ดหญ้าอีหนาว โรยให้ทั่วผิวหน้าดิน กระถางละ 100 เมล็ด แล้วโปรยดินปิดทับด้านบน รดน้ำให้ทั่ว บันทึกจำนวนเมล็ดงอกทุกวัน นาน 2 เดือน

3.3 การกระตุ้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นำเมล็ดหญ้าอีหนาว จำนวน 50 เมล็ด ใส่ในหลอดแก้วก้นตัด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 29 มิลลิเมตร สูง 130 มิลลิเมตร ปิดด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ นำไปวางในตู้อบที่ตั้งอุณหภูมิคงที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6, 5, 4, 3, 2, 1 ชั่วโมง 30, 15, 10, 5 และ 1 นาที ช่วงเวลาละ 3 หลอด (3 ซ้ำ) นำเมล็ดที่อบแล้ว ใส่จานแก้ว บรรจุกระดาษกรอง 1 แผ่น เติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร ปิดฝา นำไปวางในสภาพห้องที่ไม่มีการปรับอุณหภูมิและแสง ตรวจนับจำนวนเมล็ดงอกทุกวัน เป็นระยะเวลา 30 วัน

3.4 การกระตุ้นด้วยการต้มในน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6, 5, 4, 3, 2, 1 ชั่วโมง 30, 15, 10, 5 และ 1 นาที ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 3.1 แต่นำหลอดแก้วก้นตัดไปวางในอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ และนำเมล็ดหญ้าอีหนาวใส่ในน้ำร้อนตามระยะเวลากำหนด ครั้งละ 3 หลอด (3 ซ้ำ) เมื่อเสร็จแล้วนาเพาะในจานแก้ว ตามวิธีการเช่นเดียวกันข้อ 3.3

4. การงอกของหญ้าอีหนาวที่เก็บร่วมกับดินจากแปลงเกษตรกร เลือกแปลงปลูกพืชของเกษตรกรในอำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ที่มีหญ้าอีหนาวระบาด โดยเป็นแปลงปลูกข้าวโพด และมีการพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้ว จำนวน 1 แปลง และแปลงข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดแล้ว จำนวน 3 แปลง โดยขุดในพื้นที่ 30x30 เซนติเมตร ลึกหนึ่งหน้าพั่ว แปลงละ 9 จุด นำดินจากทั้ง 9 จุดมาคลุกเคล้าให้เข้ากันดี นำดินไปโรยหน้ากระถางปูน ขนาด 35x45x15 เซนติเมตร ซึ่งบรรจุดิน ¾ ส่วนของความสูงกระถาง แปลงละ 10 กระถาง รวมทั้งสิ้น 40 กระถาง ให้น้ำทุกวันและตรวจนับจำนวนต้นงอกทุกสัปดาห์

5. การเจริญเติบโต นำเมล็ดหญ้าอีหนาวมาโรยในกระบะขนาด 35x45x15 เซนติเมตร บรรจุดิน จำนวน 10 กระบะ เมื่องอกแล้ว ถอนออกและเหลือต้นที่แข็งแรงที่สุดไว้เพียงต้นเดียว บันทึกความสูงและจำนวนกิ่งก้านทุกสัปดาห์ บันทึกวันออกดอก ติดผล และผลแก่

6. ความสามารถในการสร้างหน่วยขยายพันธุ์ รวบรวมต้นหญ้าอีหนาวจากแปลงเกษตรกรในจังหวัดสระบุรี เลือกต้นที่สมบูรณ์ จำนวน 12 ต้น นำมาศึกษา บันทึกจำนวนกิ่ง จำนวนใบ ความยาว จำนวนช่อดอก จำนวนดอก จำนวนผล น้ำหนักแห้ง ในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

7. คุณสมบัติทางอัลลิโลพาธิ รวบรวมส่วนเหนือดินของหญ้าอีหนาวจากแปลงเกษตรกร นำมาตากแห้งในร่มเงา นำใบอีหนาว หนัก 0 (ชุดควบคุม) 0.5, 0.1, 0.3, 0.5 และ 1.0 กรัม ใส่ในหลอดแก้วก้นตัด (ϕ 2.9 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร) ที่บรรจุสารละลายวุ้น 0.3% 10 มิลลิลิตร เมื่อ

วุ้นเย็นแล้ว เติมลงไปอีก 10 มิลลิลิตร ให้ใบหญ้าอีหนาว อยู่ระหว่างชั้นของวุ้น เมื่อวุ้นเย็นแล้ว อัตราละ 3 หลอด (3 ซ้ำ) นำเมล็ดไมยราบยักษ์ที่เริ่มงอก (มีรากโผล่มา 1-2 มิลลิเมตร) จำนวน 6 เมล็ด ใส่ด้านบน วางให้มีระยะห่างเท่าๆ กันปิดปากหลอดด้วยพลาสติกใส แล้วนำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่ 30 องศาเซลเซียส แสงตลอด 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 7 วัน นำต้นอ่อนไมยราบยักษ์มาวัดความยาวต้นและราก และน้ำหนักสด นำค่าที่ได้มาคำนวณเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

8. การแข่งขันกับพืชปลูก หว่านเมล็ดหญ้าอีหนาวจำนวน 500 เมล็ด ในกระบะขนาด 100x100x 60 เซนติเมตร จำนวน 15 กระบะ และไม่โรย 3 กระบะ ไว้ 1 สัปดาห์ แล้วจึงหว่านเมล็ดผักคะน้าจำนวน 100 เมล็ด รดน้ำ และปล่อยให้พืชงอก เมื่อคะน้าอายุ 2 สัปดาห์ ถอนออกเหลือแต่ต้นที่แข็งแรงที่สุดจำนวน 50 ต้น เมื่อครบ 60 วัน เก็บเกี่ยวผักคะน้าและหญ้าอีหนาว นำมาล้างดินออก บันทึกจำนวนต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของแต่ละกระบะ คำนวณเปรียบเทียบน้ำหนักสดผักคะน้าในแต่ละกระถาง

การศึกษาทดลองนี้ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร ระหว่าง ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556

ผลการทดลอง

1. สำรวจการแพร่กระจาย การสำรวจแปลงพืชไร่ และพืชผัก ในภาคกลางตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันตก พบหญ้าอีหนาวระบาดในจังหวัดต่างๆ ดังแสดงในตารางที่1 และรูปที่ 1 โดยพื้นที่ที่พบหญ้าอีหนาวระบาดส่วนใหญ่ พบหญ้าอีหนาวมีใบสมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยการถูกทำลายจากศัตรูพืช แต่เมล็ดหญ้าอีหนาวที่แก่ เมื่อนำมาดูด้วยแว่นขยาย พบบางเมล็ดเป็นรู คล้ายแมลงกัดกิน แต่มีจำนวนไม่มาก

การระบาดของอีหนาว ในปัจจุบันพบการระบาดใน 7 จังหวัด (รูปที่ 1-1) ซึ่งการระบาดในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ในพื้นที่จังหวัดนครพนม ซึ่งพบเฉพาะในแปลงผัก บางแหล่งมีขนาดต้นเล็ก เช่นในแปลงผักบุ้งจีน ซึ่งเกษตรกรกล่าวว่าทำให้ได้ผลิตน้อย จึงทิ้งแปลง ไม่ทำต่อ เช่นเดียวกับในแปลงมะเขือเทศ ซึ่งหญ้าอีหนาวโตเสนอมะเขือเทศ (รูปที่ 1-2) ประกอบกับมะเขือเทศราคาตกต่ำ เกษตรกรจึงทิ้งแปลง ทำให้อีหนาวสามารถเจริญเติบโตต่อไป สร้างเมล็ดพันธุ์สะสมในดิน เพื่อพร้อมที่จะงอกในฤดูกาลถัดไป สำหรับในจังหวัดนครราชสีมา ในการสำรวจพบหญ้าอีหนาวในแปลงข้าวโพด ที่อำเภอสีคิ้ว ซึ่งอีหนาวขึ้นกระจัดกระจายในแปลง

การระบาดในพื้นที่จังหวัดสระบุรีและลพบุรี มีสภาพคล้ายกัน คือพืชขึ้นกระจัดกระจายทั่วแปลง และมีพื้นที่กว้างขวาง ในพืชปลูกหลายชนิด บางแปลงพบขึ้นหนาแน่น เกษตรกรมีการจัดการโดยการใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนปลูกข้าวโพด บางแห่งมีการใช้รถพรวนดินเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน ทำให้หญ้าอีหนาวถูกฝังกลบเป็นการกำจัดวัชพืชไปในตัวด้วย สำหรับในแปลงมันแกว (รูปที่ 1-3) เกษตรกรระบุว่า หากไม่กำจัดก่อนมันแกวอายุ 1 เดือน ก็ปล่อยทิ้งเพราะจะไม่ได้ผลผลิตมันแกว แต่บางแปลงมีหญ้าอีหนาวขึ้นหนาแน่นหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพด

การระบาดในแปลงอ้อยขนาดใหญ่ อ้อยอายุประมาณ 2 เดือน ในจังหวัดสุพรรณบุรี หญ้าอีหนาวอายุประมาณ 2-3 สัปดาห์ ยังไม่ออกดอก พบขึ้นหนาแน่นในพื้นที่ใกล้ถนนโดยเฉพาะในแนวริมแปลงที่ติดถนน และพบน้อยลงเมื่อห่างถนนเข้าไปประมาณ 10 เมตร เป็นแปลงอ้อยที่มีการเตรียมดินโดยการจ้างรถไถพรวนมาจากที่อื่น เกษตรกรระบุไม่เคยพบมาก่อน และไม่พบในพื้นที่ใกล้เคียง คาดว่าเมล็ดพันธุ์อีหนาวอาจติดมากับรถไถดิน

การระบาดในแปลงเผือกที่จังหวัดกาญจนบุรี แต่เป็นแปลงขนาดเล็ก มีการเตรียมดินโดยเครื่องมือขนาดเล็ก แต่อีหนาวมีขนาดต้นโต ออกดอกสร้างเมล็ดแล้ว

2. การศึกษาการงอกของเมล็ด การทดสอบการงอกของอีหนาว ในห้องปฏิบัติการ โดยการเพาะหญ้าอีหนาวจำนวน 50 เมล็ด ในจานแก้ว ใส่น้ำ 5 มิลลิลิตร วางที่อุณหภูมิห้อง และเติมน้ำอีก 5 มิลลิลิตรเมื่อแห้ง เป็นเวลานาน 2 เดือน ไม่พบการงอกของอีหนาวเลย จึงปล่อยไว้นานถึง 4 เดือน จนมีเชื้อราขึ้นในจานแก้ว ก็ยังไม่พบการงอกของอีหนาว และได้ผลเช่นเดียวกันในกระถาง พบการงอกของอีหนาวเพียง 1 ต้น จาก 10 กระถางที่ทดลอง หรือจาก 1,000 เมล็ดที่ใส่ไปทั้งหมดหลังจากเริ่มทดลองนาน 2 เดือน และสังเกตต่อไปอีก 2 เดือน ไม่พบการงอกเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด

การศึกษากระตุ้นการงอกด้วยความร้อน โดยการอบ และแช่ในน้ำร้อนที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6, 5, 4, 3, 2, 1 ชั่วโมง 30, 15, 10, 5 และ 1 นาที แล้วจึงนำมาเพาะในจานแก้ว ไม่สามารถกระตุ้นการงอกได้แต่อย่างใด

3. การงอกของหญ้าอีหนาวที่เก็บร่วมกับดินจากแปลงเกษตรกร เนื่องจากการทดสอบการงอกของเมล็ดที่เก็บจากต้นและนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการและกระถาง ไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการงอกได้ จึงเก็บเมล็ดพร้อมดินจากแปลงเกษตรกร จำนวน 4 แปลง แปลงละ 9 จุด นำมาทดสอบในกระถางปูน ขนาด 35x45x15 เซนติเมตร แปลงละ 10 กระถาง รวมทั้งสิ้น 40 กระถาง หลังจากเก็บดินได้ 10 วัน ให้น้ำทุกวันและตรวจนับจำนวนต้นงอกทุกสัปดาห์ ปรากฏว่าหญ้าอีหนาวจากแต่ละแปลงเริ่มงอกแตกต่างกัน ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 และรูปที่ 3

การงอกของหญ้าอีหนาว จากแปลงเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพด มีจำนวนต้นงอกแตกต่างกัน แต่ทุกแปลงเริ่มงอกหลังจากเริ่มทดลอง 120 วันหรือ 4 เดือน และเพิ่มมากขึ้นเรื่อย โดยเฉพาะเมล็ดที่เก็บจากแปลงที่ 3 ซึ่งมีการงอกสูงสุด ถึง 386 ต้น (จาก 10 กระถาง) โดยเริ่มงอกเมื่อ 130 วันหลังเริ่มทดลอง เพิ่มจำนวนอย่างต่อเนื่อง และเพิ่มสูงสุดในเดือนเมษายน สำหรับเมล็ดที่เก็บจากแปลงที่มีการปลูกพืชและพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้วนั้น อาจมีจำนวนเมล็ดหญ้าอีหนาวน้อยลง เนื่องจากส่วนหนึ่งงอกไปแล้วและได้รับสารกำจัดวัชพืช ขึงทำให้มีจำนวนต้นอ่อนน้อย และเริ่มงอกเมื่อ 291 วันหลังทดลอง (เริ่มงอก 12 เม.ย. 56) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เมล็ดจากทุกแหล่งมีการงอกรวมสูงสุดถึง 219 ต้น (จากแปลงที่ 1, 2, 3 และ 4 งอกจำนวน 3, 4, 190, และ 19 ต้น ตามลำดับ) หรืออาจกล่าวได้ว่าเมล็ดมีการงอกมากในช่วงอุณหภูมิสูงในเดือนมกราคม และสูงสุดในเดือนเมษายน (รูปที่ 3)

4. การเจริญเติบโต เมื่อนำเมล็ดหญ้าอีหนาวมาโรยในกระบะขนาด 35x45x15 เซนติเมตร จำนวน 10 กระบะ เมื่องอกแล้ว ถอนออกและเหลือต้นที่แข็งแรงที่สุดไว้เพียงต้นเดียว บันทึกความสูงและจำนวนกิ่งก้านทุกสัปดาห์ เมื่อนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ได้ อีหนาวมีการเจริญเติบโตทางความสูงเพิ่มรวดเร็วในช่วงเดือนแรก และแทบจะไม่เพิ่มหลังสองเดือน ความสูง 60-85 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 74 เซนติเมตร การสร้างจำนวนสาขา เริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 หลังเริ่มงอก และจะค่อยๆ เพิ่ม ได้จำนวนสาขา7-14 สาขา มีค่าเฉลี่ย 11 สาขา และเริ่มสร้างดอกโดยสร้างจากด้านล่างก่อน เมื่ออายุ 4-6 สัปดาห์ ดอกบานแล้วไม่ร่วง แต่พัฒนาเป็นผล โดยเปลือกหุ้มผลพัฒนามาจากกลีบเลี้ยงและกลีบดอก เมล็ดแก่หลังดอกบาน นาน 2-3 สัปดาห์ หรืออาจกล่าวได้ว่าอีหนาวเริ่มงอก จนถึงสร้างเมล็ดแก่จะใช้เวลาประมาณ 6-9 สัปดาห์ แต่พืชสามารถเจริญเติบโตต่อไป และเริ่มทยอยตายเมื่ออายุ 10 สัปดาห์ และต้นที่อายุยาวที่สุด 17 สัปดาห์ หรือ 4 เดือน (รูปที่ 4)

6. ความสามารถในการสร้างหน่วยขยายพันธุ์ เนื่องจากหญ้าอีหนาวที่ได้จากการศึกษาการเจริญเติบโต มีความอุดมสมบูรณ์ไม่เท่ากับที่พบในแปลง จึงเลือกตัวอย่างจากแปลงเกษตร ซึ่งมีความสูงใกล้เคียงกับที่เคยพบมาก่อน (ศิริพร, 2550) และที่มากกว่า นำมาศึกษาองค์ประกอบ ได้แก่ จำนวนกิ่ง ความยาว จำนวนใบ จำนวนช่อดอก จำนวนดอก -ผล น้ำหนักแห้ง โดยเก็บต้นที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงสุดในแปลงเกษตรกร จำนวน 12 ตัวอย่าง แบ่งตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสูงของต้น ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มีความสูง 70-100 เซนติเมตร จำนวน 6 ตัวอย่าง มีความสูง 69-99 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยของตัวอย่าง 86.7 เซนติเมตร กลุ่มที่ 2 มีความสูง 101-150 เซนติเมตร จำนวน 3 ตัวอย่าง ความสูงเฉลี่ยของตัวอย่าง 119.2 เซนติเมตร และกลุ่มที่ 3 มีความสูงมากกว่า150 เซนติเมตร ขึ้นไป จำนวน 3 ตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างมีความสูง 165-181 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยจากตัวอย่างเท่ากับ 174.7 เซนติเมตร นำหนักสดของต้นที่มีความสูงมากกว่า 1 เมตร มีนำหนักมากกว่า 1 กิโลกรัมขึ้นไป แต่ต้นที่มีความสูงต่ำกว่า 1 เมตรก็มีน้ำหนักมากถึง 2 กิโลกรัมได้ (ตารางที่ 3)

ตัวอย่างที่นำมาศึกษาทุกตัวอย่างแตกแขนงจากต้นหลัก (แขนงระดับ 1) แตกกัน มีจำนวน 4-19 กิ่งหรือแขนง ซึ่งแขนงที่ใกล้โคนต้นมักมีความยาวมากกว่าแขนงที่อยู่เหนือขึ้นมา โดยแขนงที่ยาวที่สุดมักอยู่ในระดับที่ 1-3 จากโคนต้น แขนงระดับ 1 มีแขนงย่อย (แขนงระดับ 2) อีก ซึ่งจำนวนและความยาวรวมของแขนงระดับ 2 ของต้นที่มีความสูงต่ำกว่า 1 เมตร ต่ำกว่าต้นที่มีความยาวมากกว่า 1 เมตร โดยมีความยาวแขนงทั้งสองระดับรวมกับความสูง สูงสุดประมาณ 9 เมตร ค่าเฉลี่ย 6.7 เมตร ส่วนต้นที่มีความสูงมากกว่า 1 เมตร มีจำนวนแขนงระดับ 2 ใกล้เคียงกัน และความยาวใกล้เคียงกัน โดยมีความยาวรวมกันมากว่า 10 เมตรขึ้นไป และค่าความยาวรวมสูงสุด ของพืชที่มีความสูงระหว่าง 100-150 เซนติเมตร มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของต้นที่มีความยาวมากกว่า 150 เซนติเมตรขึ้นไป (ตารางที่ 3)

จำนวนใบ เปลี่ยนไปตามความสูงและความยาวของแขนง หญ้าอีหนาวกลุ่มที่ 2 มีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดถึง 9,158 ใบ และกลุ่มที่ 1 มีค่าต่ำสุด คือเฉลี่ย 4,241 ใบต่อต้น

ค่าเฉลี่ยจำนวนช่อดอก/ต้น ความยาวช่อดอก และจำนวนดอกต่อต้น เช่นเดียวกับจำนวนใบ คือหญ้าอีหนาวในกลุ่มที่ 2 ที่มีความสูง 101-150 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 4,391 ช่อ/ต้น ความช่อดอกเฉลี่ย 25.7 เซนติเมตร และจำนวนดอกเฉลี่ย 56,044 ดอก/ต้น และกลุ่มที่ 1 มีค่าต่ำสุดคือ 1,754 ช่อ/ต้น และความยาวช่อดอกเฉลี่ย 20.8 เซนติเมตร และ 19,252 ดอก/ต้น (ตารางที่ 3)

7. คุณสมบัติทางอัลลิโลพาธิ การทดสอบคุณสมบัติทางอัลลิโลพาธิของหญ้าอีหนาว โดยใช้ใบแห้ง 0.01, 0.05, 0.1 และ 0.5 กรัม ปรากฏว่ารากของไมยราบยักษ์ถูกยับยั้งการเจริญเท่ากับ 63.0, 99.2, 93 และ 93.5 เปอร์เซ็นต์ และการเจริญของต้นถูกยับยั้งเท่ากับ 3.5, 25.8, 31.0 และ 25.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อได้รับสารจากหญ้าอีหนาว 0.01 0.05 0.1 และ 0.5 กรัม ตามลำดับ (รูปที่ 5)

8. การแข่งขันกับพืชปลูก จากการศึกษาเบื้องต้น การแข่งขันระหว่างข้าวโพดและหญ้าอีหนาว ปรากฏว่าไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากหนูและกระรอกทำลายผลผลิต กัดกินยอดและฝักข้าว แต่ผลการทดลองเบื้องต้น ข้าวโพดที่มีหญ้าอีหนาวระบาดร่วม 5, 10 และ 20 ต้นในกระบะขนาด 100x100x 60 เซนติเมตร มีความสูงมากกว่าข้าวโพดที่ปลูกโดยไม่มีหญ้าอีหนาวขึ้น (ชุดควบคุม) ส่วนการเจริญอื่น เช่น วันแทงดอก ติดฝัก จำนวนฝัก มีจำนวนใกล้เคียงกัน แต่การทดลองไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ จึงทำการทดลองการแข่งขันกับผักคะน้ำ แทน โดยเก็บเมล็ดหญ้าอีหนาวที่ผิวดินในแปลงเกษตรกร จากอำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 500 เมล็ด ในกระบะขนาด 100x100x 60 เซนติเมตร จำนวน 15 กระบะ และไม่โรย 3 กระบะ เมื่อคะน้าอายุ 2 สัปดาห์ ถอน

ออกเหลือแต่ต้นที่แข็งแรงที่สุดจำนวน 50 ต้น แต่เนื่องจากหญ้าอีหนาวงอกไม่พร้อมกันและทยอยงอกตลอดการทดลอง จึงปล่อยให้งอกโดยไม่ถอนออก เมื่อครบ 60 วัน เก็บเกี่ยวผักคะน้าและหญ้าอีหนาว ปรากฏว่าน้ำหนักสดต่อต้นของผักคะน้าและหญ้าอีหนาวลดลงเมื่อจำนวนต้นอีหนาวเพิ่มขึ้น โดยน้ำหนักสดของคะน้าเท่ากับ 8.0, 3.8, 3.8, 3.0, 2.5, 2.6, 1.3 กรัม/ต้น เมื่อมีหญ้าอีหนาวขึ้นร่วมด้วย 50-75, 76-100, 101-125, 126-150, 151-175, 176-200 ต้น ตามลำดับ (รูปที่ 6) หรือผลผลิตของผักคะน้าลดลง โดยน้ำหนักต่อต้นของผักคะน้าลดลงเท่ากับ 53.1, 53.1, 62.3, 69.2, 68.1, 83.9 ตามลำดับ

จากผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าหญ้าอีหนาวมีการระบาดรุนแรงที่สุดในพื้นที่จังหวัดสระบุรี และกระจายทั่วไปในจังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ และกำลังแพร่ระบาดในพื้นที่ปลูกพืชไร่เช่น ข้าวโพด อ้อย และมันสำปะหลัง แต่เนื่องจากพืชนี้ไม่ได้มีถิ่นกำเนิดในไทย ประเทศในเอเชียที่มีการระบาดได้แก่ อินเดีย ปากีสถาน มาเลเซีย และอินโดนีเซีย และเพิ่งพบการระบาดในปี 2550 จากการสำรวจไม่สามารถระบุเส้นทางการนำเข้าได้ สาเหตุการแพร่กระจายเข้ามาในประเทศไทย อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชไร่ เช่น ข้าวโพด ซึ่งมีการปลูกมากในพื้นที่จังหวัดสระบุรี และลพบุรี สำหรับการระบาดในประเทศไทยอาจเกิดจากเมล็ดพันธุ์ที่ติดไปกับอุปกรณ์ เครื่องจักรกลการเกษตร ที่มีความจำเป็นใช้มากขึ้น เนื่องจากการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตร เช่น ดินที่ดินไปกับรถไถ ซึ่งมีเมล็ดหญ้าอีหนาวติดไปด้วย ซึ่งหญ้าอีหนาว ที่ระบาดในแปลงข้าวโพด อ้อย และมันสำปะหลัง อาจไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต เนื่องจากหญ้าอีหนาวอายุสั้น และมีความสูงต่ำกว่าพืชปลูก แต่จะสร้างเมล็ดลงสู่ดิน และอาจส่งผลกระทบต่อพืชปลูกในปีถัดไป โดยเฉพาะหากเป็นพืชผัก เช่น ผักคะน้า ผักบุ้ง ผักกาดหอม ผักชี มะเขือเทศ มันแกว เป็นต้น ซึ่งเป็นพืชเก็บเกี่ยวอายุสั้น และขนาดต้นเล็กกว่าหญ้าอีหนาว การที่เกษตรกรทิ้งแปลงผัก เมื่อพบหญ้าอีหนาวระบาด ทำให้อีหนาวสามารถผลิตเมล็ดลงสู่ดินได้เต็มที่ และจะระบาดรุนแรงในปีถัดไปอีก

อีหนาวมีเปลือกแข็งมาก ไม่งอกทันที่ที่ร่วงจากต้นแม่ และยังไม่พบวิธีการกระตุ้นให้งอกได้ จึงไม่ทราบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด แต่เมล็ดที่เก็บจากดินที่มีหญ้าอีหนาวระบาด เมล็ดจะเริ่มงอกในเดือนธันวาคมเป็นต้นไป และจะงอกสูงสุดในช่วงเดือนเมษายน ซึ่งเป็นฤดูร้อน อายุของพืชประมาณ 2-4 เดือน ขึ้นอยู่กับความชื้นและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต้นที่มีความสมบูรณ์ สามารถสร้างแขนง จำนวนใบ จำนวนช่อดอก จำนวนเมล็ดต่อต้นได้สูงสุด คือต้นที่มีความสูงระหว่าง 100-150 เซนติเมตร โดยสามารถสร้างแขนงมีความยาวของแขนงรวมกับความสูงถึง 18 เมตร จำนวนใบ 9,158 ใบ จำนวนช่อดอก 4,390 และจำนวนดอก 56,000 ดอกต่อต้นคือผลิตเมล็ดได้ถึง 56,000 เมล็ดต่อต้น

อีหนาวนอกจากจะแข่งขันกับพืชปลูกเพื่อแย่งปัจจัยจำกัด ได้แก่ ที่ว่าง แสง และธาตุอาหารแล้ว ยังมีฤทธิ์ทางในการยับยั้งการเจริญของพืชอื่นด้วย ซึ่งตรงกับรายงานของ Aziz and Shaukat (2014) ระบุว่าหญ้าอีหนาวสามารถยับยั้งการเจริญของพืชปลูกได้หลายชนิด พืชที่ไวต่อฤทธิ์ทางอัลลิโลพาธิของหญ้าอีหนาวคือข้าวฟ่าง ซึ่งในพื้นที่ที่มีการระบาดของหญ้าอีหนาวมีการปลูกข้าวฟ่างด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ในพื้นที่ที่มีการระบาดของหญ้าอีหนาวรุนแรง ซากของต้นอีหนาวอาจมีการปลดปล่อยสารอัลลิโลพาธิลงในดิน ซึ่งหากเป็นพืชที่ไวต่อสารอัลลิโลพาธิก็จะไม่เจริญเติบโต หรือเจริญเติบโตน้อย

จากคุณสมบัติการเจริญเติบโต ความสามารถในการสร้างเมล็ด ฤทธิ์ทางอัลลิโลพาธิ ของหญ้าอีหนาวมีลักษณะตรงตามคุณสมบัติการเป็นวัชพืชร้ายแรงที่ Muenscher (1980) ระบุไว้ แต่การที่เมล็ดงอกช้าและร้อยละของเมล็ดที่สามารถงอกได้จากแต่ละต้น ทำให้ไม่สามารถทำนายการระบาดในฤดูการ

ถัดไป แต่เมล็ดจำนวนมากที่สะสมอยู่ในดิน หากมีสรูปที่เหมาะสม ก็จะงอกและระบาดรุนแรงได้ อย่างไรก็ตามความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นขึ้นกับชนิดพืชปลูก

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

หญ้าอีหนาว เป็นพืชฤดูเดียว อายุ 3-4 เดือน ต้นที่สมบูรณ์มีความสูง 100-150 เซนติเมตร สามารถสร้างเมล็ดพันธุ์ได้ถึง 56,000 เมล็ดต่อต้น เมล็ดที่ร่วงจากต้น ยังไม่งอกทันที อาจใช้เวลา 4-5 เดือนหลังจากนั้นจึงเริ่มงอก เมล็ดที่เก็บจากธรรมชาติงอกได้มากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน หรือช่วงที่มีอุณหภูมิอากาศสูง มีการระบาดในพื้นที่ปลูกผักในจังหวัดนครพนม พื้นที่ปลูกพืชไร่ในจังหวัดสระบุรี ลพบุรี นครสวรรค์ และเริ่มแพร่ระบาดไปสู่จังหวัดสุพรรณบุรี และกาญจนบุรี ปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อการแพร่ระบาด คือดินที่ติดไปกับรถไถ พืชที่มีการเจริญเติบเร็ว มีความสูงมากกว่าหญ้าอีหนาว อาจได้รับผลกระทบต่อการเจริญเติบโตน้อย แต่ถ้าเป็นพืชผัก เช่น ผักคะน้า ผักกาดหอม ผักบุ้ง มะเขือเทศ มันแกว จะได้รับผลกระทบรุนแรง เกษตรกรมักทิ้งแปลง ซึ่งอาจมาจากผลของการแข่งขันร่วมกับผลทางอัลลิโลพาธิของหญ้าอีหนาว

ข้อเสนอแนะ 1. ในพื้นที่ที่มีหญ้าอีหนาวระบาดรุนแรงหรือขึ้นหนาแน่น เมื่อทำการไถกลบซากลงในดิน ควรเลือกปลูกพืชจากท่อนพันธุ์ เช่น มันสำปะหลัง ไม่ควรปลูกพืชที่ต้องขยายพันธุ์จากเมล็ด เนื่องจากซากของหญ้าอีหนาวมีฤทธิ์ทางอัลลิโลพาธิ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่นได้ ซึ่งต้นอ่อนพืชที่เริ่มงอก จะได้รับสารเหล่านี้จากดินโดยตรง อาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตในระยะแรก

2. ในแปลงผัก เมื่อพบหญ้าอีหนาวระบาด ควรกำจัดหญ้าอีหนาวทันที ไม่ควรทิ้งแปลงให้หญ้าอีหนาวสร้างเมล็ดลงในดิน และแปลงนั้นควรเปลี่ยนเป็นปลูกพืชอื่นที่เป็นพืชโตเร็ว มีความสูงมากกว่าอีหนาว เช่น ข้าวโพดแทน เพื่อลดผลกระทบต่อผลผลิต

3. การจัดการเมล็ดหญ้าอีหนาวที่สะสมในดิน ควรปลูกพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด อ้อย ปล่อยให้หญ้าอีหนาวงอก หลังจากนั้นกำจัดโดยการไถกลโคน หรือการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้าง เป็นการลดจำนวนเมล็ดและการระบาดลงไป

4. การใช้เครื่องจักรกลการเกษตร โดยเฉพาะรถไถ ควรทำความสะอาดก่อน เพื่อลดการชักนำเมล็ดวัชพืชชนิดต่างๆ เข้าไปในแปลง หากทำไม่ได้ ต้องเฝ้าระวังพื้นที่ที่รถไถเริ่มปฏิบัติงาน และกำจัดต้นอ่อนวัชพืชที่งอกในพื้นที่เหล่านี้ก่อนที่จะออกดอกสร้างเมล็ด

เอกสารอ้างอิง

ศิริพร ซึงสนธิพร วินัย สมประสงค์ และปราโมทย์ ไตรบุญ. 2550. การสำรวจวัชพืชต่างถิ่นในประเทศไทย (ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) *ใน* รายงานผลการวิจัยประจำปี 2549 เล่ม 2 เอกสารวิชาการลำดับที่ 4/2550 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Aziz, Seemi and Syed Shahi Shaukat. 2014. Allelopathic Potential of *Digera Muricata*, a Deser Summer Annual. Pak. J. Bot., 46(2): 433-439.

Jansen, P.C.M., 2004. *Digera muricata* (L.) Mart. [Internet] Record from Protabase. Grubben, G.J.H. & Denton, O.A. (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands. < http://database.prota.org/search.htm>. Accessed 27 April 2011.

Larsen, K. 1992. Amaranthaceae. Flora of Thailand. Vol 5. part 4. pp375-409.

Muenscher, W.C. 1980. Weeds 2nd ed. Cornell University Press. USA. 586p.

Rice, E.L. 1984. "Allelopathy." 2nd Ed. Academic Press, New York. 421 pp.

Sharma, N. and R. Vijayvergia. 2013. A Review on *Digera Muricata* (L.) Mart. – A Great Versatile Medicinal Plant. Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res., 20(1), May – Jun 2013; no 19, 114-119. Available online at www.globalresearchonline.net. Accessed 20 Dec 2013.

Holm, L., J.V. Pancho , J.P. Herberger. and D.L. Plucknett. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & Sons, New York. 391p.

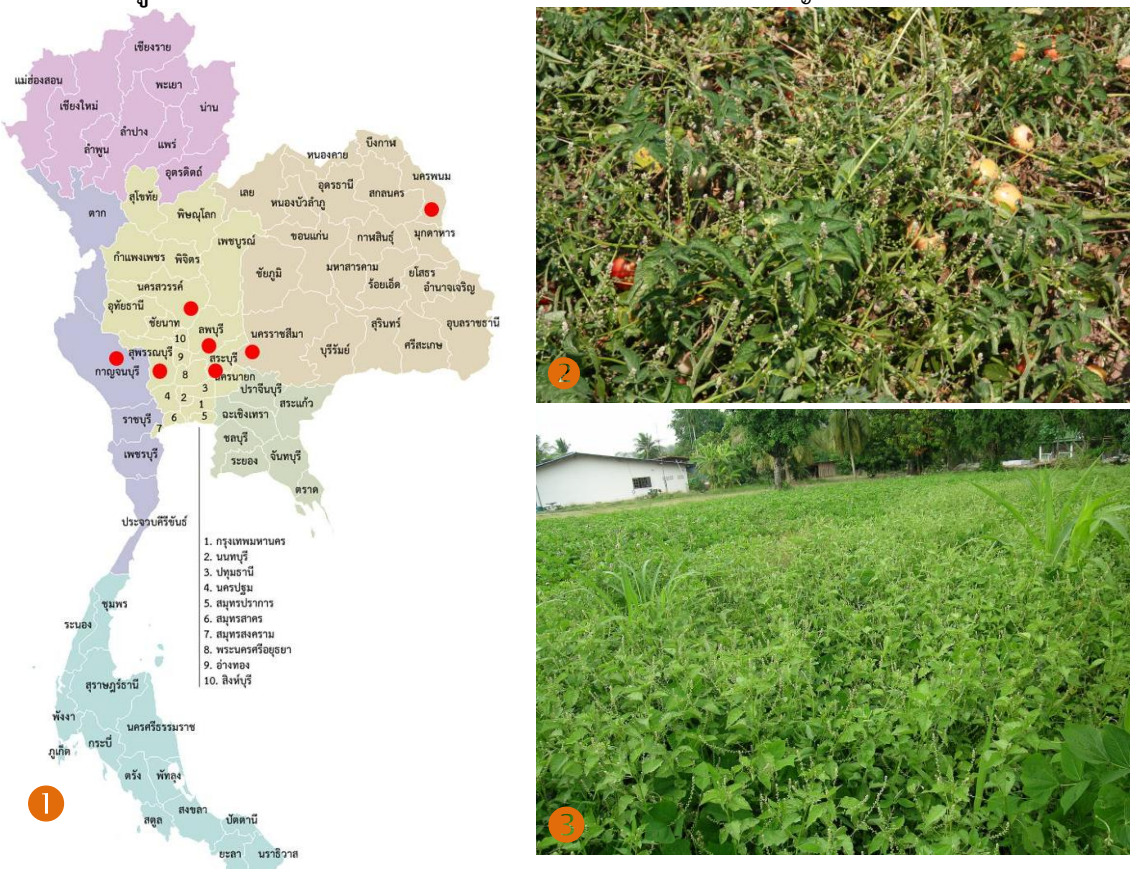
Teerawatsakul, M. *Ecophysiological studies of Euphorbia geniculata Ort. and its control in corn.* In *Project report no.4 Highlights of Technical copperation 1980-1985.* National Weed Science Research Institute Project by Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. 1986. pp 15-132.

Townsend. C.C. (ไม่ระบุปี) Amaranthaceae *in* Flora of Pakistan vol 71. Available on line at http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=5&taxon_id=10031. Accessed 27 April 2011.

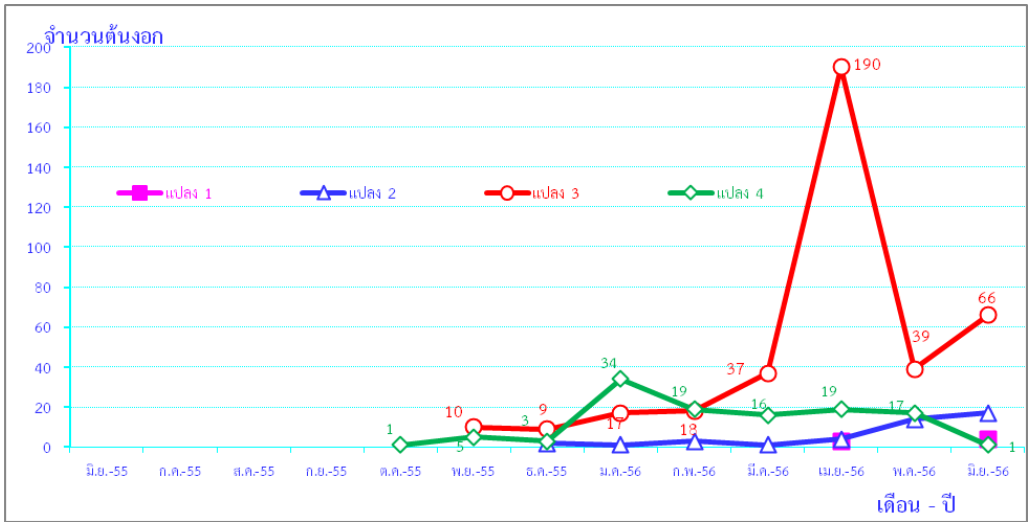
Weber, E. 2003. Invasive Plant Species of the World A Reference Guide to Environmental Weeds. CABI Publishing. UK. 548p.

ภาคผนวก

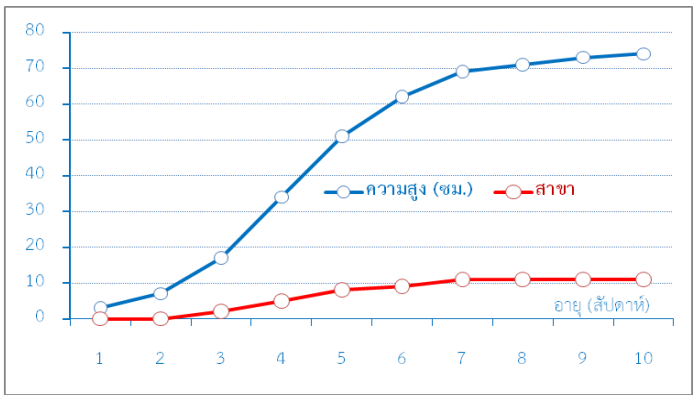
รูปที่ 1 ลักษณะต้น (1) ช่อดอก (2) และผล-เมล็ด (3) ของหญ้าอีหนาว



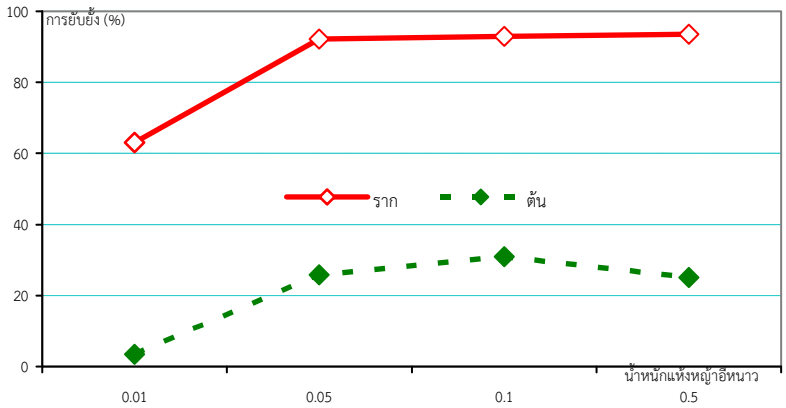
รูปที่ 2 จังหวัดที่มีการแพร่ระบาดของหญ้าอีหนาว (1) และลักษณะการระบาด ในมะเขือเทศ อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม (2) และแปลงมันแกว อำเภอพุทธบาท จังหวัดสระบุรี (3)



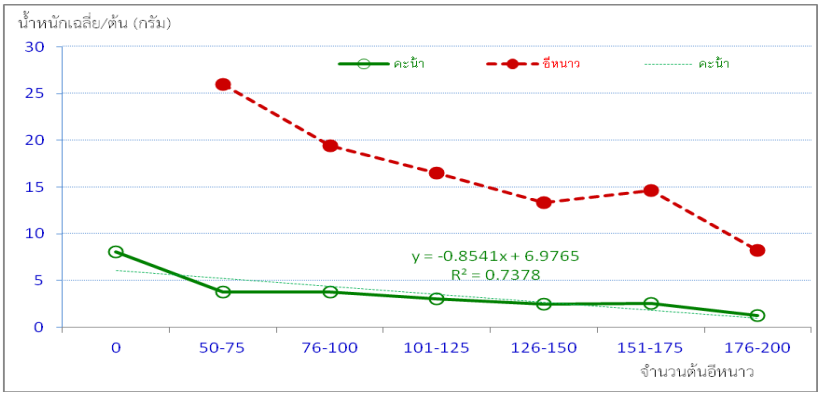
รูปที่ 3 การงอกของหญ้าอีหนาวที่เก็บพร้อมดินจากแปลงเกษตร



รูปที่ 4 การเจริญเติบโตของหญ้าอีหนาว ณ เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช



รูปที่ 5 ความสามารถในการยับยั้งการเจริญต้นอ่อนไมยราบยักษ์ของหญ้าอีหนาว



รูปที่ 6 น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของผักคะน้า และหญ้าอีหนาวเมื่อในกระบะที่มีจำนวนหญ้าอีหนาวต่างๆ กัน

ตารางที่ 1 พื้นที่และแปลงพืชปลูกที่พบการระบาดของหญ้าอีหนาว

ภาค – จังหวัด	อำเภอ	แปลงพืชปลูก	การระบาด
ตะวันออกเฉียงเหนือ			
นครพนม	ธาตุพนม	แปลงผักกาดหอม ผักบุ้งจีน มะเขือเทศ	ระบาดทั่วแปลง บางจุดระบาดขึ้นหนาแน่น
นครราชสีมา	สีคิ้ว	แปลงข้าวโพด	ต้นอ่อนกระจายในแปลงทั่วไป
ภาคกลาง			
สระบุรี	พระพุทธบาท	ข้าวโพด มันสำปะหลัง ข้าวฟ่าง มันแกว คะน้า	กระจัดทั่วแปลง อยู่ใต้ร่มเงาพืชปลูก และในแปลงข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยว อีหนาวมีขนาดต้นโต ออกดอกสร้างเมล็ดจำนวนมาก
	บ้านหมอ	ข้าวฟ่าง ระยะออกดอก	ต้นอ่อนอีหนาวกระจายทั่วไป
ลพบุรี	หนองม่วง	ฟักทองระยะเก็บเกี่ยว	อีหนาวต้นสมบูรณ์ ออกดอก สร้างเมล็ดกระจายทั่วไปในแปลง
	พัฒนานิคม	อ้อย ข้าวโพด อายุประมาณ 2 เดือน	กระจายในแปลง ใต้ร่มเงาพืชปลูก
นครสวรรค์	ตาคลี	ข้าวฟ่าง	กระจายทั่วไป
	ตากฟ้า	ข้าวโพด ผักชี	ขึ้นกระจายทั่วไปในแปลง
	ท่าตะโก	มันสำปะหลังอายุประมาณ 3 เดือน	ต้นอ่อนอีหนาว ยังไม่ออกดอก
สุพรรณบุรี	อู่ทอง	อ้อย อายุประมาณ 2 เดือน	ต้นอ่อนอีหนาว กระจายทั่วแปลง (เกษตรระบุว่าไม่พบมาก่อน)
ภาคตะวันตก			
กาญจนบุรี	เมือง	เผือกอายุประมาณ 3 เดือน ที่ปลูกโดยไม่มีน้ำท่วมขัง	กระจายทั่วไปในแปลง สร้างดอกและผลแล้ว

ตารางที่ 2 ระยะเวลาเริ่มงอก หลังการทดลอง และจำนวนเมล็ดงอก

	แปลงที่ 1	**แปลง 2**	**แปลง 3**	**แปลง 4**
เก็บตัวอย่างดิน	15 มิ.ย. 2555	15 มิ.ย. 2555	15 มิ.ย. 2555	15 มิ.ย. 2555
เริ่มเพาะ	25 มิ.ย. 2555	25 มิ.ย. 2555	25 มิ.ย. 2555	25 มิ.ย. 2555
วันที่เริ่มงอก	12 เม.ย. 2556	8 ธ.ค. 2555	3 พ.ย. 2555	27 ต.ต. 2555
ระยะเวลาหลังเริ่มทดลอง (วัน)	291	166	130 วัน	124 วัน
จำนวนต้นที่งอกทั้งหมด	7	42	386	115

ตารางที่ 3 องค์ประกอบต่อต้นของหญ้าอีหนาวที่เก็บจากแปลงเกษตรกร

หญ้าอีหนาว	กลุ่ม 1 (สูง 70-100 ซม)	กลุ่ม 2 (สูง 101-150 ซม.)	กลุ่ม 3 สูง 151 ซม. ขึ้นไป
ความสูง (ซม.)	86.7	119.2	174.7
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(69-99)	(107-135)	(165-181)
น้ำหนักสด (กรัม)/ต้น	1,186.7	2,500.0	2,066.7
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(510-2,200)	(2,000-3,000)	(1,100-3,000)
น้ำหนักแห้ง (กรัม) /ต้น	227.7	498.6	464.3
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(118-340)	(407.7-511.6)	(239-678.9)
สด/แห้ง	5.1	5.0	4.5
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(4.3-6.5)	(4.9-5.2)	(4.1-4.6)
จำนวนแขนง-ระดับ 1 /ต้น	9.3	9.3	14.0
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(6-17)	(4-19)	(12-17)
จำนวนแขนง ระดับ 2 /ต้น	148.0	259.7	275.7
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(93-198)	(217-318)	(210-312)
จำนวนแขนงระดับ 2 สูงสุด/ต้น	35.2	63.3	49.0
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(19-50)	(45-75)	(35-58)
ความยาวรวมแขนง-ระดับ 1 (ซม.)/ต้น	850.5	1,199.3	1,713.8
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(636.70-1,243.2)	(763.3-1,935.4)	(1,564-1,925.5)
ความยาวรวมแขนง ระดับ 2 (ซม.)/ /ต้น	5,816.2	13,454.5	11,534.8
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(3,157-9,026.5)	(9,962-17,163.1)	(8,346.9-12,046.0)
รวมความสูงต้น+ความยาวแขนง (ซม.) /ต้น	6,753.4	14,773.0	13,423.3
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(4,156.7-9,837.4)	(12,004.4-18,041.4)	(10,076.1-16,041.4)
จำนวนใบ/ต้น	4,241.3	9,158.3	6,088.0
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(2,198-6,376)	(6,937-10,350)	(4,224-7,342)
จำนวนช่อดอก/ต้น	1,754.8	4,391.3	3,354.3
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(1046-2753)	(3,140-5,317)	(2,442-4,239)
ความยาวช่อดอก (ซม.)	20.8	25.7	22.7
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(15.5-30.9)	(21.8-30.0)	(16.4-29.2)
จำนวนดอก/ต้น	19,252.8	56,044.7	52,386.7
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(13,380-30,187)	(50,769-59,201)	(29,592-80,008)
ดอก/ช่อ	11.2	13.2	15.0
(ค่าต่ำสุด – สูงสุด)	(9.3-12.8)	(11.1-16.2)	(12.1-18.9)

สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชวงศ์หญ้างวงช้าง Boraginaceae

Seed Morphology of Boraginaceae Weeda

ศิริพร ซึงสนธิพร ธัญชนก จงรักไทย

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาสัณฐานวิทยาของเม็ดวัชพืชวงศ์หญ้างวงช้าง โดยการสำรวจ และรวบรวมตัวอย่างพืชสด และเมล็ด ร่วมกับการปลูกเพื่อรวบรวมเมล็ด รวบรวมตัวอย่างได้แล้ว 8 ชนิด ไม่สามารถระบุชื่อได้ 2 ชนิด และได้ตัวอย่างเมล็ดแล้ว 5 ชนิด อยู่ระหว่างการรวบรวมเมล็ดและสำรวจเพิ่มเติม

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-03-09-56

คำนำ

วัชพืช เป็นพืชที่ขึ้นในที่ที่ไม่ต้องการ หรือยังหาประโยชน์ไม่พบ ซึ่งพืชหลายชนิดที่เป็นวัชพืชในแหล่งพื้นที่เกษตร เช่น ตาลปัตรฤาษี (*Limnocharis flava* (L.) Buchen.) หญ้าคออ่อน (*Crassocephum crepidiodes* (Benth) s. Moore.) ตับเต่านา (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) แพงพวยน้ำ (*Ludwigia adscendens* (L.) H.Hara) ผักโขมหนาม (*Amaranthus spinosus* L.) แต่พืชเหล่านี้เป็นผักพื้นบ้านในภาคต่างๆ ของประเทศไทย. (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2541; 2542(ก), 2542(ข), 2542(ค) นอกจากนี้หลายชนิดยังใช้เป็นพืชสมุนไพร (วิทย์, 2539; คณะเภสัชศาสตร์, 2538; AICAF, 1996)

วัชพืชร้ายแรง ก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่เกษตรกร และความเสียหายทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก เช่น ผักตบชวา ไมยราบยักษ์ หญ้าขจรจบ ล้วนเป็นพืชต่างถิ่น ที่อาจถูกนำเข้าด้วยความตั้งใจ (Intentional introduction) เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง เช่น เป็นไม้ประดับ ปรับปรุงบำรุงดิน พืชอาหารสัตว์ หรือ บางครั้งเป็นการนำเข้าโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ (ignorant introduction) หรือโดยไม่ตั้งใจ (unintentional introduction) เช่น การปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืชในสินค้าเกษตร พืชต่างถิ่นเมื่อถูกชักนำเข้าถิ่นใหม่ จะมีการปรับตัว (adaptation) เพื่อความอยู่รอดในสภาพนิเวศใหม่ การตั้งตัว (establishment) หากเป็นพืชที่มีความแข็งแกร่งหรือรุกราน ก็จะกลายเป็นวัชพืชร้ายแรง (noxious weed) บางชนิดแพร่กระจายปะปนไปกับพืชอื่น โดยมิได้เป็นปัญหา เสมือนเป็นพืชพื้นเมือง (naturalization) วัชพืชร้ายแรงอาจเปลี่ยนสถานะเป็นเสมือนพืชพื้นเมืองได้ เช่น ผักตบชวา (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms) หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* (L.) Klotzsch & Garcke) (บรรพต, 2539) การเปลี่ยนแปลงในแต่ละขั้นตอนใช้เวลาต่างกันไป เช่น ผักตบชวามีการนำเข้าในปี 2444 ต่อมาในปี 2456 จึงมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติผักตบชวา เพื่อควบคุมการระบาด แต่ไม่ได้ผล และยังคงเป็นปัญหาวัชพืชน้ำที่สำคัญของประเทศไทยจนถึงปัจจุบัน แต่การคมนาคมทางน้ำได้ลดความสำคัญลงไป ขณะเดียวกันกลับมีปัญหาขาดแคลนผักตบชวาสำหรับทำเครื่องจักสาน จะเห็นได้ว่า ผักตบชวาใช้เวลาพัฒนาตัวเองจากเริ่มนำเข้า จนมาเป็นวัชพืชร้ายแรง ประมาณ 12 ปี ปัจจุบันสามารถพบผักตบชวาได้ทั่วประเทศ เป็นเสมือนพืชพื้นเมืองของไทย นอกจากนี้ยังมีพืชนำเข้าและกลายเป็นวัชพืชร้ายแรง ก่อให้เกิดความเสียหายอีกหลายชนิด มีทั้งที่ทราบประวัติการนำเข้า เช่น ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* Linn.) ขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult) ขจรจบดอกใหญ่ *Pennisetum pedicellatum* Trin.) ขจรจบดอกเหลือง (*Pennisetum setosum* (Swz.) L.C. Rich) และไม่ทราบประวัติการนำเข้า เช่น หญ้าข้าวนก (*Echinocloa crus-galli* Beauv) ขี้ไก่ย่าน (*Mikania micrantha* H.B.K.) ธูปฤาษี (*Typhaangustifolia* Linn.) เป็นต้น อาจเป็นพืชพันธุ์ที่ปนเปื้อนมากับสินค้า วัสดุ อุปกรณ์ หรือติดมากับสัมภาระต่างๆ เมื่อพบสรูปที่.เหมาะสมก็จะงอก และเจริญเติบโตต่อได้ เพราะสภาพภูมิอากาศของไทยเหมาะแก่การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด (ศิริพร, 2546)

หลายประเทศได้มีการศึกษาถึงผลกระทบของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นต่อสิ่งแวดล้อมและนิเวศเกษตร พอสรุปได้ว่า ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่เป็นชนิดรุกราน มีผลทางลบต่อเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา และสังคมแล้ว เช่น ลดการเจริญเติบโตของพืชที่ต้องการ เป็นข้อจำกัดทางกายภาพสำหรับการเคลื่อนย้าย เช่น หนามที่แน่น ทำให้เดินผ่านไม่ได้ หรือพืชน้ำที่ขึ้นเป็นกลุ่มหนาแน่น ทำให้การไหลของน้ำเป็นไปได้

ช้าลง ลดคุณภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสัตว์โดยตรง ลดความหลากหลายทางชีวภาพพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นเดิม เป็นแหล่งอาศัยของศัตรูพืชและโรค เป็นต้น

พืชวงศ์หญ้างวงช้าง เป็นไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม หรือไม้ต้น พบน้อยที่เป็นไม้เลื้อย ใบเป็นใบเดี่ยว ติดเวียนสลับ บางครั้งอาจพบติดกึ่งตรงข้าม ใบมักสาก เนื่องจากมีขนแข็ง ดอกออกเป็นช่อม้วนแบบก้นหอย มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกอย่างละ 5 กลีบ กลีบเลี้ยงติดแน่น กลีบดอกเชื่อมติดกัน ปลายจักเป็น 5 พู เกสรเพศผู้ 5 อัน รังไข่ติดเหนือวงกลีบ มี 2 ช่อง หรือ 4 ช่อง โดยมีผนังกั้นไม่ชัดเจน แต่ละช่องมีไข่อ่อน 1 หน่วย ผลแยกย่อยเป็น 4 มีเมล็ดแข็ง ประเทศไทยมี 15 สกุล (ก่องกานดา, 2548) เช่น *Argusia carmona Coldenia Cyanoglossum Ehretia Heliotropium Onosma Rotula Tournefortia* และ *Trichodesma* เป็นต้น พืชในสกุลนี้ที่พบทั่วไปคือ หญ้างวงช้าง (*Heliotropium indicum* L.) หญ้าตีนตุ๊กแก (*Coldenia procumbens*)

Holm *et. al*. (1977) รายงานว่าหญ้างวงช้าง เป็นวัชพืชร้ายแรงที่สุดชนิดหนึ่งของโลก ถูกจัดเป็นวัชพืชสำคัญอันดับ2 ในไร่อ้อยของอินโดเนเซียหญ้างวงช้าง และยังพบในนาข้าว แปลงถั่ว ข้าวโพด นอกจากนี้พบเป็นวัชพืชในแปลงพืชไร่ พืชผัก ในฟิลิปปินส์ ไต้หวัน แทนซาเนีย ทรินิแดด อินเดีย ด้วย

ในประเทศไทย พบหญ้างวงช้างในนาข้าวหลังเก็บเกี่ยว และในแปลงพืชไร่หลายชนิด เช่น มันสำประหลัง อ้อย ยาสูบ พืชผัก และยังพบเป็นวัชพืชในที่ที่ไม่ได้ทำการเกษตร เช่น ที่พื้นที่ว่างข้างทางหลวง พืชชนิดนี้มีพบในที่ที่มีความชื้นมาก และสามารถทนแล้ง และสภาพน้ำท่วมได้ระยะหนึ่ง

สำหรับประเทศไทย ได้ประกาศให้พืชชนิดหนึ่งในสกุลเดียวกับหญ้างวงช้าง คือ *Heliotropium europaeum* L. เป็นสิ่งต้องห้าม เนื่องจากเป็นศัตรูพืชกักกันในลำดับที่ 335 ตามประกาศประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2550 ซึ่งลงนามโดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เมื่อ 26 เมษายน 2550 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อ 1 มิถุนายน 2550 และมีผลใช้บังคับเมื่อ 1 สิงหาคม 2554

H. europium L. เป็นพืชล้มลุก ที่มีถิ่นกำเนิดแถบเมดิเตอเรเนียน จนถึงตะวันตกเฉียงเหนือของอินเดีย เป็นวัชพืชสำคัญในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ในเขตร้อนจนถึงเขตอบอุ่นของออสเตรเลีย เมล็ดงอกในฤดูใบไม้ผลิ สามารถทนแล้งได้ เนื่องจากมีระบบรากลึก ออกดอกหลังจากงอกเพียง 2-3 สัปดาห์ และสามารถเจริญเติบโตได้จนถึงฤดูร้อน เนื่องจากพืชนี้มีสารอัลคาลอยด์ จึงเป็นพิษต่อตับของสัตว์เลี้ยง และทำให้เกิดความเป็นพิษของทองแดงเรื้อรัง และตาย วัวและม้าจะไวต่อพิษเหล่านี้มากกว่าแกะ (Parsons and Cuthbertson, 1992)

จากการสำรวจเฝ้าระวังการแพร่ระบาดพืชที่เป็นสิ่งต้องห้าม หรือศัตรูพืชกักกัน Congress grass (*Parthenium hysterophous* L.) ระหว่างปี 2550 – 2553 พบวัชพืชในวงศ์หญ้างวงช้าง 3 ชนิด ที่ยังไม่พบเอกสารและตัวอย่างของพืชทั้งสามชนิดในพิพิธภัณฑ์พืชที่ใดเลย คือสกุล *Heliotropium* 2 ชนิด และสกุล *Trichodesma* 1 ชนิด ซึ่ง 2 ชนิดในสกุล *Heliotropium* มีลักษณะคล้ายกัน คือมีดอกสีขาวทั้งคู่ แต่มีพฤติกรรมในการแพร่กระจายต่างกัน และมีลักษณะบางประการคล้าย *H. europium* ศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย

เมล็ดวัชพืช เป็นส่วนขยายพันธุ์ที่มีสามารถถูกเคลื่อนย้ายโดยกิจกรรมของมนุษย์ จะโดยความตั้งใจหรือไม่ก็ตาม จะทำให้วัชพืชนั้นสามารถเจริญเติบโตในที่ใหม่และอาจกลายเป็นวัชพืชร้ายแรง ทำ

ให้เกิดความเสียหายต่อความหลากหลายทางชีวภาพและเศรษฐกิจได้ การปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืชในสินค้าเกษตรในการค้าระหว่างประเทศ ทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก การแก้ไข หรือตอบโต้จำเป็นต้องมี การพิสูจน์ ตรวจวิเคราะห์ชนิดจำเป็นต้องใช้ตัวอย่างเมล็ดในการยืนยัน ตัวอย่างเมล็ดวัชพืชและคู่มือการตรวจสอบจึงเป็นสิ่งสำคัญ ในการตอบข้อสงสัยหรือตอบโต้ข้อกล่าวหาในการค้าระหว่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ และกล้องถ่ายภาพ

- อุปกรณ์สำหรับปลูกพืชทดสอบและสารเคมี ได้แก่ กระถาง ดิน ป้ายกำกับการทดลอง ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

- การจัดทำตัวอย่างแห้ง ได้แก่ แผงอัดพรรณไม้สำหรับจัดทำตัวอย่างแห้ง กระดาษฟูก กระดาษซับ ฟองน้ำสำหรับรองตัวอย่าง กระดาษติดตัวอย่างพรรณไม้พร้อมปก พร้อมกระดาษป้ายชื่อ

- สารเคมีสำหรับกันเชื้อราและแมลง ได้แก่ เมทานอล (Methanol) คลอโรฟอร์ม และเมอคิวรี่ คลอไรด์ พร้อมเครื่องแก้วต่างๆ ที่จำเป็น

- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แว่นขยายขนาด 10 เท่า กล้อง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้ต่างๆ

วิธีการ

การกำหนดพื้นที่สำรวจ จากสภาพนิเวศน์ที่มีรายงานการพบพืชชนิดนั้น ๆ เช่น ตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์พืช เอกสารเกี่ยวกับวัชพืช ทำการสำรวจในพื้นที่ต่างๆที่สามารถเข้าถึงโดยรถยนต์ หรืออยู่ในระยะที่สามารถเดินเท้าได้

สำรวจชนิดและการแพร่กระจายของพืชในวงศ์หญ้างวงช้าง ในพื้นที่ต่างๆ เมื่อพบจดบันทึกพิกัด และสภาพพื้นที เก็บตัวอย่างเพื่อจัดทำตัวอย่างแห้ง และอีกส่วนนำมาปลูกในเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช เพื่อศึกษารายละเอียดลักษณะพืชและเก็บเมล็ด ตรวจสอบชนิดโดยการเทียบกับตัวอย่างพืชแห้งของพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ และเอกสารด้านอนุกรมวิธานและคู่มือตรวจสอบชนิดพืชต่างๆ

การศึกษาสัณฐานวิทยาของพืชวงศ์หญ้างวงช้าง เก็บรวบรวมเมล็ด นำมาทำความสะอาดและเลือกเฉพาะเมล็ดสมบูรณ์เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาของเมล็ด เช่น รูปร่าง ขนาด สีผิวเมล็ด/ผลลักษณะ-ลวดลายผิว ตำแหน่งช่องเปิดบนเมล็ด ด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ และเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของแต่ละชนิด เพื่อจัดทำคู่มือการจำแนกชนิดจากเมล็ดต่อไป

ผลการดำเนินการ สำรวจ รวบรวมพืชวงศ์หญ้างวงช้าง จากจังหวัดนนทบุรี สุพรรณบุรี อยุธยา นครปฐม กาญจนบุรี ราชบุรี สระบุรี ลพบุรี เพชรบูรณ์ ชัยภูมิ หนองคาย ขอนแก่น อุดรธานี ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ พิษณุโลก อุตรดิตถ์ แพร่ น่าน ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา พบวัชพืชวงศ์หญ้างวงช้างและรวบรวมเมล็ดแล้วทั้งสิ้น 8 ชนิด ได้แก่

1. *Coldenia procumbens* L. **หญ้าตีนตุ๊กแก** เป็นวัชพืชอายุฤดูเดียว พบตามคันนา หรือนาข้าวหลังเก็บเกี่ยว ในแปลงพืชที่ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว ปาล์มน้ำมัน พบในทุกภาคของประเทศไทย

ผลสีเขียว มีขนปกคลุมทั่ว (รูปที่ 1) เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ผลแตกออกตามรอยแยก แต่ละผลประกอบด้วย 4 เมล็ดรูปร่างสามเหลี่ยมฐานค้าง เมล็ดสีน้ำตาล มีขนปกคลุม

2. *Cyanoglossum lanceolatum* Forssk. หญ้ามวนฟ้า วัชพืชฤดูเดียว พบในพื้นที่ไม้ผล พื้นที่ที่ไม่ได้ทำการเกษตร ตามไหล่ทาง ที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 500 เมตรขึ้นไป ในจังหวัดเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เมล็ดมีขนซึ่งมีต่อมที่ปลายปกคลุมตลอด (รูปที่ 2) ทำให้หลุดติดเสื้อผ้า ขนสัตว์ได้ง่าย

3. *Heliotropium indicum* L. หญ้างวงช้าง พบทั่วไปทั้งในพื้นที่ทำการเกษตร และไม่ได้ทำการเกษตร ในพื้นที่ปลูกพืช เป็นวัชพืชในพืชไร่หลายชนิด เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง ฟักทอง พบตามคันนา หรือในนาหลังเก็บเกี่ยว ผลเกิดบนช่อดอกที่ทยอยบานจากโคนช่อดอก ไปปลาย ผลสีเขียว มีขนแข็งปกคลุม เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล หนึ่งผลมีสองเมล็ด

4. *Heliotropium strigosum* Willd. จุกนกยูง หญ้านกยูง เป็นวัชพืชฤดูเดียว ต้นขนาดเล็ก แตกแขนงมาก ช่อดอกแยกเป็น 2 แฉก (รูปที่ 4) ดอกสีขาวขนาดเล็ก พบตามคันนา หรือทุ่งหญ้าที่ชุ่มชื้น ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5. *Heliotropium bracteatum* R.Br. หญ้าดอกขาว วัชพืชฤดูเดียว อายุประมาณ 2 เดือน ดอกสีขาว ออกที่ปลาย เจริญเติบโตเป็นผล หลุดจากต้นเมื่อแก่ ทำให้เก็บเมล็ดได้น้อย พบตามคันนา ที่ไม่ได้ทำการเพาะปลูก ที่มีความชุ่มชื้น พบในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพชรบูรณ์

6. *Heliotropium* sp1. หญ้างวงช้างดอกขาว เป็นพืชฤดูเดียว พบกระจัดกระจายในแปลงถั่วเขียว ที่ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว และพื้นที่ใกล้เคียง ที่เป็นทางเดิน ร่องน้ำที่แห้งแล้ว ใบสีเขียวเข้ม ช่อดอกสี่ขาว แตกแขนง 2-4 แฉก ส่วนใหญ่ 2-3 แฉก เมล็ดแก่จากโคนช่อดอก ไปหาปลายช่อดอก เมื่อแก่มีสีน้ำตาล มีขนขาวแข็งปกคลุมทั่ว (รูปที่ 6) พบในพื้นทีjจังหวัดเพชรบูรณ์

7. *Heliotropium* sp2. หญ้างวงช้างดอกขาว เป็นพืชฤดูเดียว ใบเดี่ยว สีเขียวอ่อน ช่อดอกสีขาวแตกแขนง 2-5 แฉก ส่วนใหญ่ 3-4 แฉก ลักษณะผลคล้ายกับที่พบในจังหวัดเพชรบูรณ์ (รูปที่ 7) พบขึ้นไหล่ทางที่เป็นดินลูกรัง บริเวณใกล้ด่านเจดีย์สามองค์ และขึ้นเป็นกลุ่มใหญ่โดยไม่มีพืชอื่นขึ้นปะปนเลย นอกจากนี้ยังพบในริมน้ำเมย อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก บริเวณพื้นที่ชาวบ้านสองฝั่งขึ้น-ลงเรือ นอกจากนี้ยังพบริมทางหลวงหมายเลข 108 ในพื้นที่อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ด้วย ลักษณะใกล้เคียงกับชนิดที่พบที่จังหวัดเพชรบูรณ์มาก แต่ชนิดนี้สามารถขึ้นได้ทั้งในที่แห้งแล้งและน้ำท่วมขัง และพบเฉพาะพื้นที่ที่ใกล้ชายแดน หรือตามแนวชายแดน ไทย-เมียนม่าร์เท่านั้น

8. *Trichodesma* sp. ไม้พุ่มอายุฤดูเดียว แต่หากมีความชื้นในดินมากพอ อยู่ข้ามฤดูได้ อาจสูงได้ถึง 2 เมตร แตกแขนงได้ดี มีขนแข็งปกคลุมทั้งต้นและใบ ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับหรือออกตรงข้าม แผ่นใบรูปรี ปลายใบแหลม ฐานใบแหลม ขอบเรียบ มีก้านใบสั้นๆ ออกดอกที่ปลายกิ่ง และโคนใบ ตัวใบมีขนแข็งปกคลุมทั่ว เมล็ดผิวเรียบ สีขาว-น้ำตาล (รูปที่ 8) พบเป็นวัชพืชในมันสำปะหลัง อ้อย ในแปลงข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวแล้ว และยังพบตามพื้นที่ที่ไม่ได้ปลูกพืชตามริมทางหลวง พบในพื้นที่จังหวัดลพบุรี สระบุรี เพชรบูรณ์ สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

วัชพืชในวงศ์หญ้างวงช้าง มีหลายสกุลที่เป็นวัชพืช แต่สกุลที่มีความหลากหลายที่สุดในประเทศไทยคือสกลุหญ้างวงช้าง *Heliotropium* L. ซึ่งในการศึกษานี้พบแล้ว 5 ชนิด แต่ระบุชื่อไม่ได้อีก 2 ชนิด เมล็ดวัชพืชในสกุลนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่บางชนิดยังไม่สามารถเก็บเมล็ดได้มากพอ

เอกสารอ้างอิง

ก่องกานดา ชมามฤต. 2548. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 113 หน้า

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2538. สยามไภษัชยพฤกษ์ ภูมิปัญญาของชาติ. ภาควิชาเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด. 272 หน้า.

บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2539. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น: การควบคุมโดยชีววิธี. *ใน* รายงานการประชุมวิชาการ “ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในประเทศไทย” สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ 24-26 ตุลาคม 2539. โรงแรมอมารีออคิด รีสอร์ท พัทยา. หน้า 85-97.

พิสิษฐ์ ณ พัทลุง. 2539. ผลกระทบจากชนิดพันธุ์ต่างถิ่น. *ใน* รายงานการประชุมวิชาการ “ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นในประเทศไทย” สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ 24-26 ตุลาคม 2539. โรงแรมอมารีออคิด รีสอร์ท พัทยา. หน้า 64-67.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2539. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. ประชุมทองการพิมพ์ หน้า 2.

ศิริพร ซึงสนธิพร, วินัย สมประสงค์ และปราโมทย์ ไตรบุญ. 2546. ก้นจ้ำขาวดอกใหญ่ ..วัชพืชชนิดใหม่ของไทย. *ใน* เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 “หนึ่งทศวรรษแห่งการอารักขาพืชในประเทศ” 24-27 พฤศจิกายน 2546. ขอนแก่น หน้า478-89.

สถาบันแพทย์แผนไทย. 2541. ผักพื้นบ้านภาคอีสาน. สถาบันแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพฯ 302 หน้า

_____. 2542.(ก) ผักพื้นบ้านภาคกลาง. สถาบันแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพฯ 278หน้า

_____. 2542.(ข) ผักพื้นบ้านภาคใต้. สถาบันแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพฯ 278หน้า

_____. 2542.(ค) ผักพื้นบ้านภาคเหนือ. สถาบันแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก กรุงเทพฯ 280หน้า

AICAF. 1996. Weed in the Tropics. Association for International Cooperation of Agriculture & Forestry. Sanbi Printing. Japan 304p.

Holm, L., D.L. Plucknett, J.V. Pancho, and J.P. Herberger. 1979. The World’s Worst Weeds Distribution and Biology. Univ. Hawaii Press, Honolulu. p291-294.

Muenscher, W.C. 1980. Weeds 2nd. Cornell University Press. USA. 586p.

Parsons W. And E. Cuthbertson. 1992. *in* Weed Identification : Common heliotrope *Heliotropium europaeum*. at http://www.weeds.org.au/cgi-bin/weedident.cgi?tpl= plant.tpl&state=&s= &ibra=all&card=H76. accessed on 15 June 2011.

รูปที่ 1 ลักษณะใบและดอก (1) และผล (2) ของหญ้าตีนตุ๊กแก

รูปที่ 2 ลักษณะต้น (1) และช่อดอกและผล (2) ของหญ้ามวนฟ้า

รูปที่ 3 ลักษณะหญ้างวงช้าง

รูปที่ 4 ลักษณะต้น (1) และช่อดอก (2) องหญ้าจุกนกยูง

รูปที่ 5 ลักษณะต้นหญ้าดอกขาว

รูปที่ 6 ลักษณะต้นและเมล็ดหญ้างวงช้างดอกขาว *Heliotropium* sp1 ที่พบในจังหวัดเพชรบูรณ์

รูปที่ 7 ลักษณะต้นและเมล็ดหญ้างวงช้างดอกขาว *Heliotropium* sp2

รูปที่ 8 ลักษณะต้น (1) ดอก (2) และ ผลแก่ของ *Trichodesma* sp.

สำรวจ รวบรวม พรรณไม้น้ำเพื่อการปกป้องไม้ท้องถิ่น
Aquatic Plant Collection for Protection of Native Plant

ศิริพร ซึงสนธิพร ธัญชนก จงรักไทย

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การสำรวจรวบรวมพรรณไม้น้ำ ได้ทั้งไม้น้ำที่วัชพืชทั่วไป ซึ่งมีทั้งพืชที่พืชท้องถิ่น และพืชต่างถิ่น และไม้น้ำที่พบในปริมาณและความถี่ต่ำมาก เช่น สันตะวาใบลอย (*Ottelia ovalifolia*) ผักพาย (*Butomopsis latifolia* (D.Don) Kunth) หรือพืชที่พบทั่วไป แต่มีความแตกต่างกัน เช่น สันตะวาใบพาย (*Ottelia alismoides*) แต่มีดอกสีม่วงอ่อน ขณะที่ที่พบทั่วไปมีสีขาว เป็นต้น ไม้น้ำต่างถิ่นที่ระบาดลงแหล่งและทำให้พืชท้องถิ่นเดิมถูกรุกราน เช่น ธูปฤาษี ทำให้โพลง (*Monochoria elata*) หายไป นอกจากนี้ยังมีไม้น้ำประดับบางชนิดเริ่มระบาดลงแม่น้ำแม่กลองด้วย

รหัสการทดลอง 03-11-54-02-00-03-03-54

คำนำ

พรรณไม้น้ำหรือพืชน้ำ (Aquatic plants) หมายถึงพืชที่อยู่ในน้ำโดยอาจจะจมอยู่ใต้น้ำทั้งหมด หรือ โผล่บางส่วนขึ้นมาอยู่เหนือน้ำ หรือเป็นพืชที่ขึ้นอยู่ตามริมน้ำ ชายตลิ่ง นอกจากนี้ก็ยังรวมถึงพืชที่เจริญเติบโตอยู่ในบริเวณที่ลุ่มน้ำขังหรือที่ชื้นแฉะอีกด้วย Zungsontiporn (2003) รายงานว่าแว่นแก้ว (*Hydrocotyle umbellata* L.) ซึ่งเป็นไม้น้ำ นำเข้าจากต่างประเทศ มีจำหน่ายทั่วไปตามร้านค้าพรรณไม้มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ เป็นพืชล้มลุกอายุข้ามปี ประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดพรรณไม้น้ำสวยงามที่นิยมหลายชนิดอีกทั้งภูมิประเทศของประเทศไทยมีความเหมาะสมสำหรับการแพร่ขยายพันธุ์ของพรรณไม้น้ำหลายชนิด พรรณไม้น้ำแบ่งออกตามลักษณะทางนิเวศน์ดังนี้

- พืชใต้น้ำ (submerge) เป็นพวกที่มีการเจริญเติบโตอยู่ใต้น้ำทั้งหมด อาจมีรากยึดเกาะกับดินใต้น้ำ หรือไม่ก็ได้ บางชนิดมีใบและต้นอยู่ใต้น้ำ มีเพียงส่วนดอกที่เมื่อบานที่ผิวน้ำ หรือพ้นผิวน้ำ เช่น สันตะวาใบพาย สันตะวาใบข้าว สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายข้าวเหนียว
- พืชโผล่เหนือน้ำ (emerged plants) เป็นพรรณไม้น้ำที่มีการเจริญเติบโตอยู่ใต้น้ำบางส่วนและเหนือน้ำบางส่วน โดยมีรากหรือทั้งรากและลำต้นเจริญอยู่ในดินใต้น้ำ ส่งส่วนของใบและดอกขึ้นมาเจริญเหนือน้ำ เช่น บัวสาย บัวบา ผักตับเต่า
- พืชลอยน้ำ (floating plants) เป็นพวกที่เจริญลอยอยู่ที่ระดับน้ำ มีรากห้อยลอยอยู่ในน้ำ ส่วนต้น ใบและดอก เจริญปิ่มน้ำ หรือเหนือน้ำ รากอาจหยั่งหรือยึดพื้นดินใต้น้ำก็ได้ มีหลายชนิดที่ลอยเป็นอิสระในน้ำ เช่น ผักตบชวา จอก ผักกระเฉด แหน จอกหูหนู เป็นต้น
- ไม้ชายน้ำ (marginal plants) เป็นไม้น้ำที่มักขึ้นตามชายน้ำ ริมตลิ่ง ชายคลอง หนองน้ำ มักมีรากและลำต้นเจริญเติบโตอยู่ใต้ดิน บางส่วนของต้น ใบ และดอกเจริญเหนือน้ำ เช่น ธูปฤาษี โพลง ขาเขียด ผักตบไทย เตยหอม เป็นต้น
- ไม้น้ำหลายชนิด สามารถเจริญได้ทั้งบนบกและในน้ำ เช่น ผักแว่น ธูปฤาษี ผักบุ้ง ไมยราบ-ยักษ์ ผักกระเฉด เป็นต้น

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ สำรวจ และรวบรวมพรรณไม้น้ำท้องถิ่น และไม้น้ำต่างถิ่น เพื่อหาแนวทางป้องกันไม่ให้พืชต่างถิ่นเหล่านั้น เจริญ แพร่พันธุ์ แทนที่ไม้ท้องถิ่น โดยการสำรวจ รวบรวม ตรวจสอบชนิดของไม้น้ำท้องถิ่น และหาทางนำมาใช้ประโยชน์ สำหรับไม้น้ำต่างถิ่น สำรวจ ตรวจสอบชนิด และหาทางป้องกันไม่ให้เป็นวัชพืชในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ และกล้องถ่ายภาพ
- อุปกรณ์สำหรับปลูกพืชทดสอบและสารเคมี ได้แก่ กระถาง ดิน ป้ายกำกับการทดลอง ปุ๋ย และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

- การจัดทำตัวอย่างแห้ง ได้แก่ แผงอัดพรรณไม้สำหรับจัดทำตัวอย่างแห้ง กระดาษฟูก กระดาษซับ ฟองน้ำสำหรับรองตัวอย่าง กระดาษติดตัวอย่างพรรณไม้พร้อมปก พร้อมกระดาษป้ายชื่อ

- สารเคมีสำหรับกันเชื้อราและแมลง ได้แก่ เมทานอล (Methanol) คลอโรฟอร์ม และเมอคิวรี่ คลอไรด์ พร้อมเครื่องแก้วต่างๆ ที่จำเป็น

- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แว่นขยายขนาด 10 เท่า กล้อง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำแบบใช้แสง เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้ต่างๆ

วิธีการ

สำรวจการแพร่กระจายของไม้น้ำ ในแหล่งน้ำตามธรรมชาติในภูมิภาคต่างๆ บันทึกพิกัด และสภาพพื้นที่ หากไม่สามารถระบุชนิดได้ นำมาปลูกในเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช เพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม ตรวจสอบชนิดโดยการเทียบกับตัวอย่างพืชแห้งของพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ และเอกสารด้านอนุกรมวิธานและคู่มือตรวจสอบชนิดพืชต่างๆ

ผลการทดลอง

วัชพืชน้ำที่สำรวจและรวบรวมได้ มีทั้งที่เป็นพืชที่พบทั่วไป เช่น บอนจีน หรือตาลปัตรฤาษี (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau) จอก (*Pistia stratiotes* L.) ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกัน แบ่งเป็นสองกลุ่ม สันตะวาใบลอย (*Ottelia ovalifolia*) สันตะวาใบพาย (*Ottelia alismoides*) นอกจากนี้มีวัชพืชที่สำรวจพบ มีสถานะภาพแตกต่างกัน ได้แก่

- **โพลง** (*Monochloria elata* Ridl.) นอกจากการคุกคามของธูปฤาษีเข้าไปในแหล่งน้ำตื้นๆ แล้ว ยังมีการขยายพื้นที่ถนน และเมือง โดยการถมที่ ทำให้แหล่งที่ของโพลงถูกทำลายปัจจุบัน พบเพียงประชากรขนาดเล็ก และมักพบธูปฤาษีในพื้นที่นั้นด้วย

- **ผักกะโฉม หรือหัวระพาน้ำ ผักรา** (*Limnophila rugosa* (Roth) Merr.) เป็นผักพื้นเมือง มีกลิ่นหอมเหมือนโหระพา พบในนาข้าวและที่ชื้นแฉะ ที่มีร่มเงา พบน้อยลง เนื่องจากสภาพการมช้ที่ดินที่เปลี่ยนไป

- **ผักแว่นใบมัน** (*Marsilea scalaripes* D.M.Johnson) เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในมาเลเซีย ไทย ขึ้นตามแหล่งน้ำที่มีน้ำไหล แหล่งน้ำข้างทาง แต่พบเพียง 2แห่ง ทั้งนี้อาจเนื่องจากแหล่งน้ำถูกทำลาย และความแห้งแล้งหรือสภาพที่ไม่เหมะสม จะเกิดใบที่ไม่สร้างสปอโรคาร์ป ที่มีลักษณะเหมือนผักแว่นหรือผักลิ้นปี ต้นที่มีใบไม่สร้างสปอโรคาร์ปเจริญเติบโตได้ดีกว่าใบที่สร้างสปอโรคาร์ป (ใบที่สร้างสปอโรคาร์ปที่มีลักษณะใบหนา ผิวใบด้านบนมัน-วาว หรือเขียวนวล) และในที่สุดจะเจริญคลุมใบที่สร้างสปอโรคาร์ป ทำให้ไม่พบลักษณะใบมัน

- ***Ricciocarpus natans* L.** พืชน้ำที่ไม่มีท่อน้ำเลี้ยง จัดอยู่ในวงศ์ Ricciaceae ชื่อสามัญภาษาอังกฤษคือ purple-fringed riccia พบในแหล่งน้ำในจังหวัดลำพูนเพียงแห่งเดียว

นอกจากนี้พบ ไม้ประดับที่เริ่มระบาดลงสู่แม่น้ำแม่กลองแล้ว คือ

- **แว่นแก้ว** (*Hydrocotyle umbrellata* L.) เป็นไม้ประดับที่ยังมีการจำหน่ายในตลาดพรรณไม้ พบระบาดในแหล่งน้ำข้างทางหลายแห่งในภาคกลาง และภาคใต้ สามารถแข่งขันกับผักบุ้งและหญ้าขนได้

- **อเมซอนใบพาย** (*Sagittaria lancifolia* L.) ไม้น้ำอายุหลายปี รากยึดเกาะ สูงมากว่า 1 เมตร พบขึ้นในแม่น้ำแม่กลอง พืชสามารถขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ

พืชน้ำอื่นๆ ที่ระบาดและมีแนวโน้มระบาดมากขึ้น ได้แก่

- **ผักกระเฉด** (*Neptunia* sp.) เป็นวัชพืชอายุข้ามปี เจริญเติบโตในน้ำเช่นเดียวกับผักกะเฉด แต่เมื่อขึ้นหนาแน่น ยอดจะยกสูงขึ้นเหนือน้ำ คล้ายไมยราบยักษ์ ทนแล้งได้ดี ติดเมล็ดได้มาก สามารถงอกได้ทันทีเมื่อมีความชื้น แม้กระทั่งฝักที่ติดอยู่บนต้น พบระบาดในหนองน้ำหลายแห่งในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ เกษตรกรบางคนให้ข้อมูลว่าเป็นผักกะเฉดพันธุ์เกษตร ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้มีการนำไปปลูกในแหล่งน้ำต่างๆ จึงเป็นปัจจัยให้พืชนี้ระบาดทั่วไปในแหล่งน้ำ เจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชน้ำอื่นๆ

- **จอกหูหนูยักษ์** (*Salvinia molesta* D. S. Mitchell) ระบาดแหล่งน้ำหลายแห่งในภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดสงขลา สตูล และนราธิวาส และพบในนาข้าวในจังหวัดสงขลาด้วย ในภาคกลาง ได้แก่ แม่น้ำแม่กลองส่วนเหนือเขื่อนแม่กลอง ถูกระบายลงแม่น้ำแม่กลองตอนล่าง และคลองชลประทาน จึงมีรายงานการพบระบาดในจังหวัดอื่นๆ ที่รับน้ำจากเขื่อนแม่กลอง ซึ่งในระยะแรกมีการเฝ้าระวังการแพร่ระบาด ให้ความรู้แก่หน่วยงานท้องถิ่น และกระตุ้นให้มีการเฝ้าระวังและกำจัด ปัจจุบันพบระบาดในลำสะแทด จังหวัดนครราชสีมา ในช่วงที่มีน้ำท่วมเป็นพื้นที่กว้าง ทำให้การแพร่กระจายออกไปกว้างขวาง เมื่อน้ำลดลง จึงพบจอกหูหนูยักษ์ในแหล่งน้ำหลายแห่งในอำเภอโนนสูง อำเภอคง และ อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้หนังสือแจ้งให้ผู้ว่าราชการจังหวัดนครราชสีมาถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น และแนวทางในการควบคุม กำจัด และแจ้งด้วยว่ากรมวิชาการเกษตรยินดีให้ความร่วมมือต่อไป

- **ดีปลีน้ำ** (*Potamogeton malaianus* Miq.) ระบาดในแม่น้ำแม่กลอง และคลองส่งน้ำที่รับน้ำจากแม่น้ำแม่กลอง

- **ตับเต่าเล็ก** (*Nymphoides cristata* (Roxb.) Kuntze) พบระบาดในแม่น้ำแม่กลอง ส่วนเหนือเขื่อนแม่กลอง ลอยติดเป็นแพ และพบต้นอ่อนจำนวนมากบริเวณหาดทรายในแม่น้ำแม่กลอง

นอกจากนี้ยังพบวัชพืชน้ำบางชนิดที่เคยเป็นวัชพืชที่พบทั่วไป แต่ปัจจุบันพบเป็นวัชพืช หรือในสภาพธรรมชาติน้อยมาก สามารถนำมาเป็นไม้ประดับได้ เช่น ขาเขียด /เต่าเกียด /นางกวัก/หูกวาง/คางไก่ (*Sagittaria sagittifolia L.*) และ เต่าเกียด/ผักคางไก่ (*Sagittaria guayanensis* Humb., Bonpl. & Kunth) หญ้ากองลอย (*Alisma plantago-aquatica* L.) เป็นต้น)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ไม้น้ำท้องถิ่นที่มีความสวยงาม หรือสามารถนำมาใช้เประโยชน์เป็นพืชผักได้ มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการรุกรานของพืชต่างถิ่นที่รกรานและการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่นั้นๆ เปลี่ยนไป และพืชน้ำ หรือพืชสะเทินน้ำ-สะเทินบก ได้แก่ ผักกะเฉด (*Neptunia* sp.) ตลอดจนไม้ประดับที่มาจากต่างประเทศ เริ่มระบาดลงสู้แหล่งน้ำ ควรมีการเผยแพร่ให้ประชาชนทราบ เพื่อลดการแพร่ระบาดไม้น้ำต่างถิ่นที่รุกราน

เอกสารอ้างอิง

สุชาดา ศรีเพ็ญ, คุณหญิง. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. 312 หน้า.

Siriporn Zungsontiporn. 2003. Global invasive plants in Thailand and its Status and a case study of *Hydrocotyle umbellate* L. *In* Proceeding of International Workshop on Development of Database (APASD) for Biological Invasion. 18-22 September 2003. Taichung Taiwan. p5-1 - 5-17.

ศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดต่างๆประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก

Efficacious Study on Some Type of Nozzle Filted on Mistblower Sprayer to Control Chilli Thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood) on Chilli

วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร สุภางคนา ถิรวุธ สุชาดา สุพรศิลป์
สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดใช้แรงลม ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม เปรียบเทียบกับเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ(กรรมวิธีของเกษตรกรในพื้นที่) โดยทำการทดลอง 3 การทดลอง ในการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงพริกของเกษตรกรอำเภอท่ามะกา และอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี การทดลองที่ 1 ทำการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดใช้แรงลม 3 ชนิดประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม โดยการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพริก ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนเมษายน ถึงมิถุนายน 2554 บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 13.7 x 2.4 เมตร จำนวน 5 ร่อง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้ 1. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดฝักบัว อัตราพ่น 60,70 และ 80 ลิตร/ไร่ 2. พ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza อัตราพ่น 10,15 และ 20 ลิตร/ไร่ 3. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 อัตราพ่น 3,6 และ 9 ลิตร/ไร่ ที่อายุพริก ประมาณ 50, 65 และ 80 วันตามลำดับ และ 4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร ทุกกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC ควบคุมเพลี้ยไฟพริก อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากัน โดยใช้อัตราสารเท่ากับการพ่นสารแบบน้ำมาก พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกและไรขาวพริกจำนวน 30 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยมาก ด้วยหัวฉีด Micron X-1 สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีโดยมีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการพ่นแบบน้ำน้อยและน้ำมาก ด้วยหัวฉีด Wizza และ ฝักบัว ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การทดลองที่ 2 ทำการศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดใช้แรงลม 2 ชนิด ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม เปรียบเทียบกับเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ(กรรมวิธีของเกษตรกรในพื้นที่) โดยการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพริก

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-02-54

ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงมิถุนายน 2555 บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 2.4 x 13.7 เมตร จำนวน 5 ร่อง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้ 1. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่ 2. พ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่ 3. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่ ที่อายุพริกประมาณ 55, 70 และ 85 วันตามลำดับ และ 4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร ทุกกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC ควบคุมเพลี้ยไฟพริก อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยใช้อัตราสารเท่ากับการพ่นสารแบบน้ำมาก พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริก 25 ยอด/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่าและแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่าทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟพริกไม่แตกต่างกันทางสถิติ การทดลองที่ 3 ทำการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ชนิด ด้วยหัวฉีด Micron X-1 ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม โดยการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพริกที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม ถึงกุมภาพันธ์ 2556 บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 13.7 x 2.4 เมตร จำนวน 4 ร่อง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้ 1. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 2. พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม./น้ำ 20 ลิตร 3. พ่นสาร spinetoram 12 % SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 4. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 5. กรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากับการพ่นสารแบบน้ำมาก พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกจำนวน 20 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่าการพ่นสาร spinetoram 12 % SC สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีโดยมีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารด้วย emamectin benzoate 1.92% EC และ imidacloprid 70% WG ทั้งนี้ตลอดการทดลองไม่พบอาการเป็นพิษ (phytotoxicity) ของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพริกทั้ง 3 ชนิดกับต้นพริกที่ใช้ในการทดลอง

คำนำ

พริกเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพเป็นพืชส่งออก ปัญหาในการผลิตนอกจากโรคพืชแล้วยังมีปัญหาจากแมลงและไรศัตรูพืชทำให้ผลผลิตลดลง เกษตรกรจะทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำหรือใช้เครื่องยนต์ลากสายแบบแรงดันน้ำสูง ทำให้ต้องใช้อัตราพ่นที่มากเกินควร บางรายมีการใช้สารหลายชนิดผสมกัน เช่นใช้สารฆ่าแมลงหลายชนิดผสมกัน หรือการใช้สารฆ่าแมลงผสมสารกำจัดโรคพืช บางกรณีทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดค่อนข้างต่ำ ใช้เวลา เติมสารบ่อยครั้งเมื่อใช้เครื่องพ่นสารแบบสะพายหลังซึ่งบรรจุน้ำยาได้ไม่เกิน 20 ลิตร และสูญเสียค่อนข้างมาก การพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมให้ผลดีในการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญๆ หลายชนิด เช่น

การพ่นสารแบบน้ำน้อยในฝ้าย และการใช้เครื่อง Airblast ในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในไม้ผลที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่หรือพืชปลูกที่มีทรงพุ่มค่อนข้างแน่นทึบ เป็นต้น จีรนุชและคณะ, 2553 พบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลม สามารถควบคุม เพลี้ยไฟพริก และไรขาวพริกได้ดีใกล้เคียงกับการพ่นแบบน้ำมาก แต่ประหยัดเวลาในการพ่นและการผสมสาร เนื่องจากการพ่นสารแบบใช้แรงลม มีละอองสารที่มีขนาดเล็กและสม่ำเสมออีกทั้งยังมีลมในการช่วยพัดพาละอองสารเข้าสู่เป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น เพื่อเป็นการพัฒนาวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพริก จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดแบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพริก ที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย เป็นทางเลือกของเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง (motorised knapsack power sprayer)
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (motorised knapsack mist blower)
3. หัวฉีดชนิดใช้แรงลมจำนวน 2 ชนิด คือ หัวฉีด wizza และหัวฉีด Micron X-1
4. แปลงพริกขนาดแปลงย่อย 2.4X13.7 เมตร จำนวน 5 ร่อง รวม 20 แปลง
5. สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ emamectin benzoate 1.92% EC, imidacloprid 70% WG และ spinetoram 12 % SC
6. สารป้องกันกำจัดไรขาวพริก pyridaben 20% WP
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และอุปกรณ์ตวงสาร

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ปี 2554

ทำการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดใช้แรงลม 3 ชนิดประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม โดยการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพื้นที่แปลงย่อยขนาด 13.7 x 2.4 เมตร จำนวน 5 ร่อง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดฝักบัว อัตราพ่น 60,70 และ 80 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุพริก
2. พ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza อัตราพ่น 10,15 และ 20 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุพริก
3. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 อัตราพ่น 3,6 และ 9 ลิตร/ไร่ ที่อายุพริกประมาณ 50, 65 และ 80 วันตามลำดับ
4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทุกกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC ควบคุมเพลี้ยไฟพริก อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ใช้อัตราการพ่นตามอายุพริกที่ 55, 70 และ80 วันตามลำดับ ทุกกรรมวิธีใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากัน โดยใช้อัตราสารเท่ากับการพ่นสารแบบน้ำมาก พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกและไรขาวพริกจำนวน 30 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง

นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟพริกที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT บันทึกศัตรูธรรมชาติ และอาการที่เป็นพิษกับพืช กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทาง

สถิติ วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2 ปี 2555

ทำการทดลองพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำโดยวิธีการพ่นแบบผสมน้ำมาก และเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดชนิดใช้แรงลม โดยวิธีการพ่นแบบผสม น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก ใช้แปลงพริกขนาด 2.4 X 13.7 เมตร จำนวน 5 ร่องต่อแปลงย่อย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ ดังนี้

1. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก
2. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด wizza อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก
3. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่ ตามช่วงอายุของพริก
4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทำการพ่นสารฆ่าแมลง emamectin benzoate (Proclaim 1.92 % EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ใช้อัตราการพ่นตามอายุพริกที่ 55, 70 และ80 วันตามลำดับ ทุกกรรมวิธีใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากัน โดยเทียบจากการพ่นสารแบบน้ำมากในกรรมวิธีที่ 1 พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกจำนวน 25 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน ทำการพ่นสาร Sanmite (pyridaben 20% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง เพื่อควบคุมไรขาวพริก

นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟพริกมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 3 ปี 2556

ทำการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ชนิดและ หัวฉีด Micron X-1 ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม โดยการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพริก บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 13.7 x 2.4 เมตร จำนวน 4 ร่อง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70% WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร spinetoram 12 % SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

4. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

โดยใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากับการพ่นสารแบบน้ำมาก ใช้อัตราการพ่นตามอายุพริกที่ 55, 70 และ80 วันตามลำดับ พ่นสารทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกจำนวน 20 ยอด

ต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ทำการพ่นสาร Sanmite (pyridaben 20% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง เพื่อควบคุมไรขาวพริก

นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟพริกมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลเพลี้ยไฟพริกก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่างเดือนเมษายน ถึงมิถุนายน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงมิถุนายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 3 ทำการทดลองระหว่างเดือนมกราคม ถึงกุมภาพันธ์ 2556 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกแบบน้ำมาก ,น้ำน้อย และน้ำน้อยมาก ด้วยหัวฉีดแบบใช้แรงลม จำนวน 6 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า(ตารางที่ 1)

ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 2.76 -3.54 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 3.48 ตัว/ ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.31 – 1.74 ตัว/ยอด และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่าและ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 2.27 ตัว/ยอด ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.74 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 พบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.05 ตัว/ยอด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดฝักบัวซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.74 ตัว/ยอด แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.94 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีการพ่นแบบน้ำมากและน้ำน้อยปริมาณเพลี้ยไฟพริกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ด้วยหัวฉีดแบบต่างๆ พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 0.34 – 0.77 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกมากกว่าคือเฉลี่ย 2.38 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 เป็นไปในทำนองเดียวกันกับหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 กล่าวคือ กรรมวิธีการพ่นแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดฝักบัว การพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza การพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.33, 0.98, 0.90 ตัว/ยอด ตามลำดับ

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟพริก น้อยกว่าและ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 4.25 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดฝักบัว แบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza และแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.47, 0.89, 0.78 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟพริก น้อยกว่าและ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 3.02 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 กรรมวิธีพ่นสารแบบ น้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด Micron X-1 แบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza และแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดฝักบัว พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.01, 1.13 และ 2.08 ตัว/ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีปริมาณเพลี้ยไฟพริก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 2.69 ตัว/ยอด ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดฝักบัว ซึ่งพบว่าปริมาณเพลี้ยไฟพริก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

การทดลองที่ 2

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดกรวยกลวง, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด wizza และกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร จำนวน 6 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า (ตารางที่ 3)

ก่อนการพ่นสาร ก่อนพ่นสารทดลองพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 8.56 - 9.38 ตัว/ยอด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.06 – 6.82ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 9.87 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำน้อยพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.06 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำมากและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.82 และ 6.79 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.38 – 6.26 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 9.27 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.38 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมที่วิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.53 และ 6.26 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 3.46 – 3.88 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.48 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.46 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 3.88 และ 3.56 ตัว/ยอด ตามลำดับ

<u>หลังการพ่นสารครั้งที่ 4</u> กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.67 – 7.13 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 10.68 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.67 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.72 และ 7.13 ตัว/ยอด ตามลำดับ

<u>หลังการพ่นสารครั้งที่ 5</u> กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 4.84 – 5.62 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 8.01 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.84 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.11 และ 5.62 ตัว/ยอด ตามลำดับ

<u>หลังการพ่นสารครั้งที่ 6</u> กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.45 – 1.90 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.32 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยวิธีแบบน้ำมากพบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.45 ตัว/ยอด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำน้อยมากที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.86 และ 1.90 ตัว/ยอด ตามลำดับ

การทดลองที่ 3

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกด้วยกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร spinetoram 12 % SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร จำนวน 6 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า (ตารางที่ 3)

<u>ก่อนการพ่นสาร</u> ก่อนพ่นสารทดลองพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 10.91 - 12.51 ตัว/ยอด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีจึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

<u>หลังการพ่นสารครั้งที่ 1</u> กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 5.63 – 13.48 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 17.59 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % SC พบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.63 ตัว/ยอด ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC และกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG ที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 13.48 และ 12.73 ตัว/ยอด ตามลำดับ

<u>หลังการพ่นสารครั้งที่ 2</u> กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 7.84 – 16.70 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 25.68 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % SC พบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 7.84 ตัว/ยอด ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC และกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG ที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 16.70 และ 16.35 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 4.69 – 14.29 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 24.15 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % SC พบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.69 ตัว/ยอด ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC และกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG ที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 14.29 และ 13.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.86 – 7.64 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 20.83 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % SC พบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.86 ตัว/ยอด ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC ที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 7.64 ตัว/ยอด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG ที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 6.24 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 0.81 – 3.25 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 10.68 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % SC พบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.81 ตัว/ยอด แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC และกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG ที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 2.81 และ 3.25 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 กรรมวิธีที่พ่นสารพบปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 0.74 – 2.39 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 10.56 ตัว/ยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12 % SC พบเพลี้ยไฟพริกน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.74 ตัว/ยอด แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC และกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG ที่พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 1.95 และ 2.39 ตัว/ยอด ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1

จากผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีพ่นสารด้วยหัวฉีดชนิดต่างๆ สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่กรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมาก ด้วยหัวฉีด micron X-1 หลังพ่นสารทุกครั้ง พบปริมาณเพลี้ยไฟพริก น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza โดยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก ด้วยหัวฉีดฝักบัว พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกมากที่สุด ทั้งนี้ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งนี้ลักษณะทรงพุ่มใบค่อนข้างทึบ ประกอบกับเพลี้ยไฟและไรขาวพริกเป็นศัตรูพืชตัวเล็กและหลบซ่อนอยู่ตามยอดอ่อนและซอกใบ การพ่นสารแบบน้ำน้อยให้ละอองสารที่ละเอียดกว่าการพ่นสารแบบน้ำมาก ละอองสารสามารถแทรกซอนเข้าสู่ทรงพุ่มพริกได้ดีกว่า การควบคุมเพลี้ยไฟและไรขาวพริกจึงมีแนวโน้มดีกว่า สอดคล้องกับการทดลองของ พฤทธิชาติและคณะ

,2553 พบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด wizza สามารถควบคุมไรขาวพริกและเพลี้ยไฟพริกได้ดีนอกจากนี้การพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza และ micron X-1 ช่วยประหยัดเวลาในการพ่นสาร ได้3-4 เท่า(ตารางที่2) เมื่อเทียบกับการพ่นสารแบบน้ำมาก เนื่องจากพื้นที่ทดลองจำกัด ทำให้ขาดกรรมวิธี การพ่นสารตามวิธีของเกษตรกร อย่างไรก็ดีควรมีการทดลองซ้ำ เพื่อยืนยันผลการทดลองและเพิ่มเติมกรรมวิธีการพ่นแบบน้ำมาก ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารชนิดแรงดันน้ำ ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรใช้อยู่ เปรียบเทียบต้นทุนการพ่นสารเมื่อทดลองในสภาพแปลงใหญ่

การทดลองที่ 2

จากผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยหัวฉีดชนิดต่างๆ สามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza หลังการพ่นสารทุกครั้ง พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยหัวฉีดกรวยกลวง โดยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยหัวฉีด micron X-1 พบปริมาณเพลี้ยไฟพริกมากที่สุด ทั้งนี้ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสามารถควบคุมเพลี้ยไฟพริกได้ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร อาจเป็นเพราะลักษณะทรงพุ่มใบค่อนข้างทึบ ประกอบกับเพลี้ยไฟพริกเป็นศัตรูพืชขนาดเล็กและหลบซ่อนอยู่ตามยอดอ่อนและซอกใบ การพ่นสารแบบน้ำน้อยให้ละอองสารที่ละเอียดกว่าการพ่นสารแบบน้ำมาก ละอองสารสามารถแทรกซอนเข้าสู่ทรงพุ่มพริกได้ดีกว่า การควบคุมเพลี้ยไฟพริกจึงมีแนวโน้มดีกว่า สอดคล้องกับการทดลองของ พฤทธิชาติและคณะ ,2553 พบว่าการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด wizza สามารถควบคุมไรขาวพริกและเพลี้ยไฟพริกได้ดี นอกจากนี้การพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยหัวฉีด wizza และ micron X-1 ช่วยประหยัดเวลาในการพ่นสาร ได้ 3-4 เท่า เมื่อเทียบกับการพ่นสารแบบน้ำมาก (ตารางที่4) สุดท้ายควรมีเพิ่มเติมกรรมวิธีทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ร่วมกับวิธีการและหัวฉีดที่ได้ผลดีที่สุดไว้แนะนำเกษตรกรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

การทดลองที่ 3

ผลการทดลองเห็นได้ว่ากรรมวิธีพ่นสาร spinetoram 12 % SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตรและ กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เพราะสามมารถควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟพริกให้ลดปริมาณลงได้อย่างรวดเร็วตั้งแต่ครั้งแรกที่ทำการทดสอบสาร ซึ่งแตกต่างจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่นที่กว่าจะควบคุมปริมาณของประชากรเพลี้ยไฟพริกให้อยู่ในระดับที่ต่ำนั้นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไปแล้ว ภ ครั้ง อาจเป็นเพราะว่าสาร spinetoram (กลุ่ม 5 เลียนแบบตัวกระตุ้นบริเวณจุดรับนิโคตินิคอะเซทติลโคลิน) เป็นสารใหม่ที่ยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลายเป็นผลให้เพลี้ยไฟพริกยังไม่เกิดการต้านทานสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดขึ้น ซึ่งแตกต่างจากสาร imidacloprid (กลุ่ม 4A กระตุ้นบริเวณจุดรับนิโคตินิคอะเซทติลโคลิน ของระบบประสาท) และสาร emamectin benzoate 1.92% EC (กลุ่ม 6 กระตุ้นการทำงานของช่องผ่านคลอไรด์ ของระบบประสาท) ที่เกษตรกรผู้ปลูกพริกนิยมและมีการใช้อย่างแพร่หลายมานานมากแล้ว

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 121.

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท 2554. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Application Technique). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี.. ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) น.177 – 186 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Wechakit, D., Ek-amnuay, J., Puksoon, P., Pamorn, P., Pechtammaros, S., Thongsakul, S., Sukprakan, C., 2002. Study and improvement on airblast sprayer for controlling fruit tree insect pests in Thailand. Biennial report, Division of Entomology and Zoology, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

Wicke, H., Backer, G., Friebleben, R., 1999. Comparison of spray operator exposure during orchard spraying with hand-held equipment fitted with standard and air injector nozzles. Crop Prot. 18, 509-516.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟพริก จากการพ่นสาร ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบต่างๆ ทำการทดสอบที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เมษายน - มิถุนายน 2554)

กรรมวิธี	ก่อนพ่นสาร 27/04/54	ปริมาณเพลี้ยไฟพริก(ตัว/ยอด) [1/] หลังการพ่นสารครั้งที่					
		1 4/05/54	2 11/05/54	3 18/05/54	4 25/05/54	5 31/05/54	6 7/06/54
กรรมวิธีของเกษตรกร (ฝักบัว [b])	3.54	1.46 [a]	1.74 [b]	0.77 [a]	1.33 [a]	1.47 [a]	2.08 [ab]
พ่นสารแบบน้ำน้อย (wizza)	2.76	1.74 [ab]	1.94 [b]	0.61 [a]	0.98 [a]	0.89 [a]	1.13 [a]
พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (Micron X-1)	3.42	1.31 [a]	1.05 [a]	0.34 [a]	0.90 [a]	0.78 [a]	1.01 [a]
ไม่พ่นสาร	3.48	2.27 [b]	3.66 [c]	2.38 [b]	4.25 [b]	3.02 [b]	2.69 [b]
C.V. (%)	41.77	30.02	27.54	30.79	38.03	37.64	52.04

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น95% โดยวิธีDMRT

[2/] ฝักบัว พ่นสารแบบน้ำมาก อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่
Wizza พ่นสารแบบน้ำน้อย อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่
micron X-1 พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบเวลาในการพ่นสารจากหัวฉีดแบบต่างๆ ที่อัตราการพ่นต่างๆกัน แปลงเกษตรกรอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เมษายน - มิถุนายน 2554)

กรรมวิธี	อัตราการพ่น (ลิตร/ไร่)	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)	เวลาพ่น/ไร่ (นาที)	จำนวนครั้งที่ผสมสาร
ฝักบัว	60	2.70	22	5
	70	1.70	41	6
	80	1.70	47	7
wizza	10	0.37	27	1
	15	0.37	40	2
	20	0.47	42	2
Micron X-1	3	0.13	23	1
	6	0.13	46	1
	9	0.18	50	1

[1/] ความจุถังบรรจุสาร 12 ลิตร

[2/] เหมือนตารางที่ 1

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟพริก จากการพ่นสาร ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบต่างๆ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2555)

กรรมวิธี (ชนิดหัวฉีด)	ก่อนพ่นสาร 10/05/55	ปริมาณเพลี้ยไฟพริก(ตัว/ยอด) [1/] หลังการพ่นสารครั้งที่					
		1 17/05/55	2 24/05/55	3 31/05/55	4 7/06/55	5 14/06/55	6 21/06/55
พ่นสารแบบน้ำมาก (กรวยกลวง)	8.56	6.06 [a]	5.53 [a]	3.88 [a]	6.72 a	5.11 [a]	1.86 [a]
พ่นสารแบบน้ำน้อย (wizza)	8.56	6.06 [a]	5.53 [a]	3.88 [a]	6.72 [a]	5.11 [a]	1.86 [a]
พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (Micron X-1)	9.38	6.79 [a]	6.26 [a]	3.56 [a]	7.13 [a]	5.62 [a]	1.90 [a]
ไม่พ่นสาร	8.84	9.87 [b]	9.27 [b]	6.48 [b]	10.68 [b]	8.01 [b]	5.32 [b]
C.V. (%)	13.1	23.3	29.2	33.6	15.6	27.1	27.4
R.E. (%)	-	-	87.0	166.0	67.7	54.7	74.4

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีDMRT

หัวฉีดฝักบัว พ่นสารแบบน้ำมาก อัตราพ่น 60, 70 และ 80 ลิตร/ไร่

หัวฉีด wizza พ่นสารแบบน้ำน้อย อัตราพ่น 10, 15 และ 20 ลิตร/ไร่

หัวฉีด micron X-1 พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก อัตราพ่น 3, 6 และ 9 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเวลาในการพ่นสารจากหัวฉีดแบบต่างๆ ที่อัตราการพ่นต่างๆกัน แปลงเกษตรกรอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2555)

กรรมวิธี	**อัตราการพ่น (ลิตร/ไร่)**	**อัตราการไหล (ลิตร/นาที)**	**เวลาพ่น/ไร่ (นาที)**	**จำนวนครั้งที่ผสมสาร**
กรวยกลวง	60	2.70	25	3
	70	1.70	42	3
	80	1.70	49	4
wizza	10	0.37	27	1
	15	0.37	40	2
	20	0.47	42	2
Micron X-1	3	0.13	23	1
	6	0.13	46	1
	9	0.18	50	1

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟพริก จากการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 ทำการทดสอบที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (มกราคม ถึงกุมภาพันธ์ 2556)

กรรมวิธี	ก่อนพ่นสาร 9/01/56	ปริมาณเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย (ตัว/ต้น) หลังการพ่นสารครั้งที่					
		1 15/01/56	2 22/01/56	3 29/01/56	4 6/02/56	5 13/02/56	6 20/02/56
1. พ่นสาร emamectin benzoate	11.94	13.48 [b]	16.70 [b]	14.29 [b]	7.64 [b]	2.81 [a]	1.95 [a]
2. พ่นสาร imidacloprid	11.29	12.73 [b]	16.35 [b]	13.53 [b]	6.24 [ab]	3.25 [a]	2.39 [a]
3. พ่นสาร spinotoram	10.91	5.63 [a]	7.84 [a]	4.69 [a]	1.86 [a]	0.81 [a]	0.74 [a]
4. ไม่พ่นสาร	12.51	17.59 [c]	25.68 [c]	24.15 [c]	20.83 [c]	10.68 [b]	10.56 [b]

ตารางที่ 6 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในพริก

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/20 ลิตร	บาท/ครั้ง/ไร่[2/]	ต้นทุนรวม[3/]
1. emamectin benzoate 1.92%EC	20 กรัม	4,000	80	320	1,920
2. imidacloprid 70% WG	10 กรัม	5,300	53	212	1,272
3. spinetoram 12%SC	20 มล.	5,200	104	416	2,496

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนธันวาคม 2556

[2/] อัตราการพ่นสารในพริก ใช้น้ำประมาณ 80 ลิตร/ไร่

[3/] พ่นสารทั้งหมด 6 ครั้ง

การศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคในกล้วยไม้ที่ปลูกเป็นการค้า

Study on Efficient Techniques to Control Pathogenic *Fusarium* spp. Causing Diseases in Commercial Orchids

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย ภาสบุตร ทัศนาพร ทัศคร

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium* spp.ได้ดำเนินการค้นข้อมูลและเก็บรวบรวมตัวอย่างเชื้อสาเหตุโรคใบเน่าดำของกล้วยไม้ นำมาแยกและจำแนกเชื้อราบริสุทธิ์ และตรวจสอบความสามารถของเชื้อราที่แยกได้ในการก่อให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ พบว่าเป็นเชื้อรา *F. proliferatum* จำนวน 3 ไอโซเลท *F. oxysporum* 2 ไอโซเลท และ *F. solani* ชนิดละ 1 ไอโซเลท การทดสอบสารเคมี Carbendazim, Chlorothalonil และ Prochloraz พบว่าสารเคมีทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหาร PDA ได้อย่างชัดเจน การทดสอบสารสกัดจากพืช คือ สารสกัดจากเปลือกมังคุด ไพร และน้ำส้มควันไม้ 10 เปอร์เซ็นต์ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. พบว่า สารสกัดทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ในจานอาหาร PDA ได้ดีแต่ได้ผลไม่ดีเท่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช การทดสอบประสิทธาภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์คือ *Bacillus subtilis* พบว่า มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ในจานอาหาร PDA ได้ดีแต่ได้ผลไม่ดีเท่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี Carbendazim, Chlorothalonil และ Prochloraz สารสกัดจากเปลือกมังคุด ไพร ใบพลู ข่า และน้ำส้มควันไม้ 10 เปอร์เซ็นต์ และ เชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้บนส่วนของต้นกล้วยไม้ที่ปลูกในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารเคมีมีประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อรา *Fusarium* spp. บนส่วนของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus* sp. ส่วนการใช้สารสกัดจากพืชสามารถให้ผลในการป้องกันกำจัดเชื้อราได้ในระดับต่ำสุด การทดสอบการใช้สารสกัดจากขมิ้นชัน สารสกัดจากไพล และน้ำส้มควันไม้ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน

รหัสการทดลอง 01-29-54-01-01-00-06-54

พบว่า สารสกัดทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเกิดโรคบนใบของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ในระดับที่ต่ำกว่าสารเคมี carbendazim 50% WP, chlorothalonil 75% WP, prochloraz 50% WP, captan 80% WP และ captan 50% WP การทดสอบการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือนพบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเกิดโรคบนใบของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ในระดับที่ต่ำกว่าสารเคมี carbendazim 50% WP, chlorothalonil 75% WP, prochloraz 50% WP, captan 80% WP และ captan 50% WP แต่พบว่ามีระดับการยับยั้งการขยายของอาการโรคได้ผลดีกว่าการกรรมวิธีการใช้สารสกัดจากพืชคือ สารสกัดจากขมิ้นชัน สารสกัดจากไพล และน้ำส้มควันไม้

คำนำ

กล้วยไม้ (Orchid) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อยู่ในวงศ์ Orchidaceae ซึ่งประกอบด้วยกล้วยไม้หลายร้อยสกุล ประเทศไทยนับเป็นแหล่งกำเนิดกล้วยไม้จำนวนมากถึง 1,100 ชนิด ในจำนวน 150 สกุล พื้นที่ปลูกกล้วยไม้ในประเทศไทยมีประมาณ 20,000 ไร่ โดยเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 1-2 ต่อปี ผลผลิตดอกกล้วยไม้เฉลี่ยประมาณ 44,000-45,000 ตัน/ปี เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 1-2 ต่อปี โดยแยกเป็นปริมาณการใช้ในประเทศร้อยละ 50 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 50 นั้นส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ ซึ่งการส่งออกดอกกล้วยไม้ร้อยละ 95 ของกล้วยไม้ที่ส่งออกทั้งหมดเป็นกล้วยไม้สกุลหวาย

ปัญหาการเกิดศัตรูพืช เนื่องจากเชื้อราโรคพืชเข้าทำลายกล้วยไม้ โดยเฉพาะกล้วยไม้จำหน่ายต้นและตัดดอกส่งจำหน่าย เป็นปัญหาหนึ่งที่เริ่มเข้ามามีความสำคัญในการปลูกล้วยไม้ในประเทศไทย ทำให้กล้วยไม้ขาดคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ เนื่องจากสภาพการผลิตกล้วยไม้ ต้องอาศัยโรงเรือนที่มีความชื้น ประกอบกับอุณหภูมิส่วนใหญ่ของพื้นที่ปลูกกล้วยไม้ในภาคกลาง ค่อนข้างสูงตลอดทั้งปี ทำให้เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อราโรคพืช ยิ่งในกรณีที่ผู้ประกอบการไม่เอาใจใส่ในการดูแล เรื่องโรค ก็จะทำให้โรคของกล้วยไม้ระบาดไปทำความเสียหายมากขึ้น ในต่างประเทศมีการรายงานการเข้าทำลายกล้วยไม้ของเชื้อรา *Fusarium* หลายชนิด ซึ่งถือว่าเป็นศัตรูสำคัญต่อการปลูกกล้วยไม้เป็นการค้า ถึงแม้ประเทศไทยยังไม่รายงานความเสียหายที่เกิดจากเชื้อราชนิดนี้ แต่มีแนวโน้มว่าเชื้อราชนิดนี้จะเป็นปัญหาสำคัญในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้จำหน่าย และส่งออก โดยจากการสำรวจเก็บรวบรวมเชื้อรา *Fusarium* สาเหตุโรคพืช ทำให้พบเชื้อรา *Fusarium* เข้าทำลายดอก ใบ ลำต้น และรากของกล้วยไม้มากขึ้น เมื่อเชื้อเข้าทำลายรากหรือโคนต้นของกล้วยไม้ รากของกล้วยไม้จะค่อยๆ เหี่ยวแห้งไป ทำให้ต้นกล้วยไม้ไม่เจริญเติบโต ทรุดโทรงลง ลำลูกกล้วยไม้แคระแกร็น ใบบิดเล็กน้อย สำหรับพวกแวนด้าเมื่อเชื้อเข้าทำลาย ใบจะเหี่ยวเหลืองและร่วง เมื่อตัดตามขวางของต้นกล้วยไม้ จะพบอาการเน่าเป็นรอยวงแหวนสีม่วง อยู่ตามบริเวณท่อน้ำ ท่ออาหาร เมื่อรากเน่าแห้งจากด้านปลายเข้าไปจนหมดทั้งรากแล้ว ต้นกล้วยไม้ก็จะแห้งเหี่ยวตายไปในที่สุด จากปัญหาที่เกิดขึ้น จำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium* สาเหตุโรคในกล้วยไม้ที่มีประสิทธิภาพอย่างเร่งด่วน เนื่องจากหากปล่อยทิ้งไว้ อาจจะทำให้เป็นปัญหาลุกลามใหญ่โตมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องวางแผนการวิจัยการหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคของกล้วยไม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium* spp. โดยเปรียบเทียบการใช้สารเคมี สารสกัดจากพืช และจุลินทรีย์ *Bacillus subtilis* แล้วนำวิธีการที่คุ้มค่าและมี

ประสิทธิภาพมาก ไปปรับใช้และเป็นแนวทางในการปลูกกล้วยไม้ที่ปลอดจากโรคในระดับฟาร์มปลูกกล้วยไม้เป็นการค้า เพื่อได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อหาวิธีการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคของกล้วยไม้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
2. เพื่อหาวิธีการในการควบคุมการเกิดโรคกล้วยไม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่มีประสิทธิภาพดี

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการโรคพืช เช่น ตู้เขี่ยเชื้อ เข็มเขี่ย จานแก้วเลี้ยงเชื้อ แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นแก้วปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์
2. อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato Dextrose Agar (PDA), Water Agar (WA), Potato Dextrose Agar (PDA) และ Corn Leaf Ager (CLA)
3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) กล้อง Stereoscopic microscope และกล้องถ่ายภาพพร้อมอุปกรณ์
4. เอกสารและตำราเกี่ยวกับชนิดและภาพ (monograph) ของเชื้อรา
5. กล้องถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ
6. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
7. สารสกัดจากพืช
8. เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis*

วิธีการ

1 ทดสอบผลของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

1.นำสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่มีการจำหน่ายเป็นการค้า มาทำ suspension ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ตามอัตราส่วนสารที่แนะนำในฉลากการใช้

2.ใช้ pipette ดูดสารละลายจากข้อ 1 จำนวน 2 มิลลิลิตร หยดลงในจานแก้ว Petri dish จากนั้น เทอาหาร PDA ยังเหลวอยู่ลงในจานแก้ว เขย่าจานแก้วให้สารละลายผสมเป็นเนื้อเดียวกับอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อรา *Fusarium* spp. เจริญอยู่ มาวางบนอาหาร PDA ที่ผสมสาร

4.ตรวจสอบ และเปรียบเทียบการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ในอาหารผสมสารแต่ละชนิด กับกรรมวิธีการเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ไม่ได้ผสมสาร หลังเลี้ยงเชื้อ 3, 4, 5, 6 และ 7 วัน

5.คัดเลือกชนิดของสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ไปทดสอบการป้องกันกำจัดโรคบนกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือนต่อไป

2 ทดสอบผลของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

1.นำสารสกัดจากพืชที่ผ่านการสกัดหยาบ เช่น สารสกัดจากเปลือกมังคุด ไพร ใบพลู และข่า มาเจือจางในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้นที่ 500,000, 400,000, 300,000, 200,000, 100,000 ppm ตามลำดับ

2.ใช้ pipette ดูดสารละลายของสารสกัดจากพืช จากข้อ 1 จำนวน 2 มิลลิลิตร หยดลงในจานแก้ว Petri dish จากนั้น เทอาหาร PDA ยังเหลวอยู่ลงในจานแก้ว เขย่าจานแก้วให้สารละลายผสมเป็นเนื้อเดียวกับอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อรา *Fusarium* spp. เจริญอยู่ มาวางบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากพืช

4.ตรวจสอบ และเปรียบเทียบการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ในอาหารผสมสารสกัดจากพืชแต่ละชนิด กับกรรมวิธีการเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ไม่ได้ผสมสารสกัดจากพืช หลังเลี้ยงเชื้อ 3, 4, 5, 6 และ 7 วัน

5.คัดเลือกชนิดและความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ไปทดสอบในสภาพโรงเรือนต่อไป

3 ทดสอบและคัดเลือกแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ไอโซเลทที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

1.นำแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ที่มีจำหน่ายเป็นการค้า ที่ได้จากการศึกษาการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช และจากการเก็บรวบรวมได้จากธรรมชาติ มาเลี้ยงบนอาหาร PSA (potato sucrose agar) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.เตรียมเชื้อรา *Fusarium* spp. บนอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน

3.ใช้ cock borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะเส้นใยของเชื้อรา *Fusarium* spp. วางลงบนอาหาร PDA

4.ใช้ห่วงลวด (loop) แตะแบคทีเรีย *B. subtilis* แล้วขีดเป็นเส้นตรง ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ขนานกับโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* spp. ทดสอบ 4 ด้านระยะห่างจากโคโลนีเชื้อรา ประมาณ 1 เซนติเมตร

5.ตรวจผลโดยวัดขนาดความกว้างของพื้นที่การยับยั้ง (Inhibition zone) และ ขนาดของโคโลนีเชื้อรา *Fusarium* spp. เปรียบเทียบผลการใช้ *B. subtilis* ไอโซเลทต่าง ๆ และเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแทนการใช้แบคทีเรีย *B. subtilis*

6.คัดเลือกไอโซเลทของ *B. subtilis* ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ไปทดสอบในสภาพโรงเรือนต่อไป

4 ทดสอบผลของสารเคมี สารสกัดจากพืช และ แบคทีเรีย *B. subtilis* ในการควบคุมการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* spp. บนส่วนของกล้วยไม้ ดังนี้

1.เตรียมสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *Fusarium* spp. เลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน ให้มีความหนาแน่นของสปอร์ 10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

2.ปลูกเชื้อรา *Fusarium* spp. บนต้นกล้วยไม้ บ่มในกล่องที่มีความชื้น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิประมาณ 28 องศาเซลเซียส

3.เตรียมสารละลายของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และสารสกัดจากพืช ตามอัตราส่วน และแบคทีเรีย *B. subtilis* ตามไอโซเลทที่ทำสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ พ่นลงบนส่วนของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อรา *Fusarium* spp. บ่มในกล่องที่มีความชื้น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิประมาณ 28 องศาเซลเซียส

4.ตรวจสอบทุก ๆ วัน หลังจากพ่นด้วยสารเคมี สารสกัดจากพืช และแบคทีเรีย *B. subtilis* 1 วัน เป็นเวลา 10 วัน และนำผลมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการพ่นด้วยสารเคมี สารสกัดจากพืช และแบคทีเรีย *B. subtilis* และเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

<u>5 ทดสอบผลของสารเคมี สารสกัดจากพืช และ แบคทีเรีย *B. subtilis* ในการควบคุมการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* spp. บนส่วนของกล้วยไม้ที่ปลูกในสภาพโรงเรือน</u> ดังนี้

1.เตรียมสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *Fusarium* spp. เลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน ให้มีความหนาแน่นของสปอร์ 10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

2.ปลูกเชื้อรา *Fusarium* spp. บนต้นกล้วยไม้ บ่มในกล่องที่มีความชื้น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิประมาณ 28 องศาเซลเซียส

3.เตรียมสารละลายของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และสารสกัดจากพืช ตามอัตราส่วน และแบคทีเรีย *B. subtilis* ตามไอโซเลทที่ทำสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ พ่นลงบนส่วนของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อรา *Fusarium* spp. บ่มในโรงเรือนที่มีการความชื้น และอุณหภูมิ และการให้น้ำ ใส่ปุ๋ยตามวิธีการปลูกกล้วยไม้เป็นการค้า

4.ตรวจสอบทุก ๆ 3 วัน หลังจากพ่นด้วยสารเคมี สารสกัดจากพืช และแบคทีเรีย *B. subtilis* 1 วัน และนำผลมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการพ่นด้วยสารเคมี สารสกัดจากพืช และแบคทีเรีย *B. subtilis* และเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

เวลาและสถานที่

เวลา	**เริ่มต้น** ตุลาคม 2553 **สิ้นสุด** กันยายน 2557
สถานที่	กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>1 ทดสอบผลของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการ</u>

ทำการค้นข้อมูลและเก็บรวบรวมตัวอย่างเชื้อสาเหตุโรคใบเน่าดำของกล้วยไม้ นำมาแยกและจำแนกเชื้อราบริสุทธิ์ พบว่าเป็นเชื้อรา *F. proliferatum* จำนวน 3 ไอโซเลท เมื่อตรวจสอบความสามารถของเชื้อราที่แยกได้ในการก่อให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ พบว่า เชื้อรานี้ทำให้เกิดอาการใบไหม้ดำ เช่นเดียวกับอาการที่เกิดขึ้นในโรงเรือนปลูกกล้วยไม้ ทำการเก็บตัวอย่างกล้วยไม้สกุลหวายที่เป็นโรคทางต้นและใบ ที่ จ.นครปฐม กาญจนบุรี และจันทบุรี มาแยกเชื้อหาเชื้อรา *Fusarium* ที่เป็นเชื้อ

สาเหตุของโรค ได้เชื้อรา *F. proliferatum* 3 ไอโซเลท *F. oxysporum* 2 ไอโซเลท และ *F. solani* ชนิดละ 1 ไอโซเลท

เมื่อทดสอบสารเคมี Carbendazim, Chlorothalonil และ Prochloraz ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่าสารเคมี ทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหาร PDA ได้อย่างชัดเจน

2 ทดสอบผลของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการ

เมื่อทดสอบสารสกัดจากพืช คือ สารสกัดจากเปลือกมังคุด ไพร และน้ำส้มควันไม้ 10 เปอร์เซ็นต์ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคใบไหม้ดำของต้นกล้วยไม้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหาร PDA ได้ดีแต่ได้ผลไม่ดีเท่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

3 ทดสอบและคัดเลือกแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ไอโซเลทที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ในห้องปฏิบัติการ

เมื่อทดสอบประสิทธาภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์คือ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคใบไหม้ดำของต้นกล้วยไม้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหาร PDA ได้ดีแต่ได้ผลไม่ดีเท่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

4 ทดสอบผลของสารเคมี สารสกัดจากพืช และ แบคทีเรีย *B. subtilis* ในการควบคุมการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* spp. บนส่วนของกล้วยไม้

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี Carbendazim, Chlorothalonil และ Prochloraz สารสกัดจากเปลือกมังคุด ไพร และน้ำส้มควันไม้ 10 เปอร์เซ็นต์ และ เชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้บนส่วนของต้นกล้วยไม้ที่ปลูกในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารเคมีมีประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้บนส่วนของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus* sp. ส่วนการใช้สารสกัดจากพืชสามารถให้ผลในการป้องกันกำจัดเชื้อราได้ในระดับต่ำสุด

5 ทดสอบผลของสารเคมี สารสกัดจากพืช และ แบคทีเรีย *B. subtilis* ในการควบคุมการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* spp. บนส่วนของกล้วยไม้ที่ปลูกในสภาพโรงเรือน

การทดสอบการใช้สารสกัดจากขมิ้นชัน สารสกัดจากไพล และน้ำส้มควันไม้ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน พบว่า สารสกัดทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเกิดโรคบนใบของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ในระดับที่ต่ำกว่าสารเคมี carbendazim 50% WP, chlorothalonil 75% WP, prochloraz 50% WP, captan 80% WP และ captan 50% WP

การทดสอบการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือนพบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเกิดโรคบนใบของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ในระดับที่ต่ำกว่าสารเคมี carbendazim 50% WP, chlorothalonil 75% WP, prochloraz 50% WP, captan 80% WP

และ captan 50% WP แต่พบว่ามีระดับการยับยั้งการขยายของอาการโรคได้ผลดีกว่าการกรรมวิธีการใช้สารสกัดจากพืชคือ สารสกัดจากขมิ้นชัน สารสกัดจากไพล และน้ำส้มควันไม้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบสารเคมี Carbendazim, Chlorothalonil และ Prochloraz ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่าสารเคมีทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหาร PDA ได้อย่างชัดเจน การทดสอบสารสกัดจากพืช คือ สารสกัดจากเปลือกมังคุด ไพร และน้ำส้มควันไม้ 10 เปอร์เซ็นต์ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคใบไหม้ดำของต้นกล้วยไม้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหาร PDA ได้ดีแต่ได้ผลไม่ดีเท่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช การทดสอบประสิทธาภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์คือ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคใบไหม้ดำของต้นกล้วยไม้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้ในจานอาหาร PDA ได้ดีแต่ได้ผลไม่ดีเท่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี Carbendazim, Chlorothalonil และ Prochloraz สารสกัดจากเปลือกมังคุด ไพร ใบพลู ข่า และน้ำส้มควันไม้ 10 เปอร์เซ็นต์ และ เชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้บนส่วนของต้นกล้วยไม้ที่ปลูกในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารเคมีมีประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรคกล้วยไม้บนส่วนของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus* sp. ส่วนการใช้สารสกัดจากพืชสามารถให้ผลในการป้องกันกำจัดเชื้อราได้ในระดับต่ำสุด

การทดสอบการใช้สารสกัดจากขมิ้นชัน สารสกัดจากไพล และน้ำส้มควันไม้ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน พบว่า สารสกัดทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเกิดโรคบนใบของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ในระดับที่ต่ำกว่าสารเคมี carbendazim 50% WP, chlorothalonil 75% WP, prochloraz 50% WP, captan 80% WP และ captan 50% WP

การทดสอบการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่ทำให้เกิดโรคกับกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือนพบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเกิดโรคบนใบของกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อได้ในระดับที่ต่ำกว่าสารเคมี carbendazim 50% WP, chlorothalonil 75% WP, prochloraz 50% WP, captan 80% WP และ captan 50% WP แต่พบว่ามีระดับการยับยั้งการขยายของอาการโรคได้ผลดีกว่าการกรรมวิธีการใช้สารสกัดจากพืชคือ สารสกัดจากขมิ้นชัน สารสกัดจากไพล และน้ำส้มควันไม้

เอกสารอ้างอิง

อภิรัชต์ สมฤทธิ์, ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี, ธารทิพย ภาสบุตร และสุณีรัตน์ สีมะเดื่อ. 2551. สำรวจรวบรวม และจำแนกรา *Fusarium* สาเหตุโรคพืช. รายงานความก้าวหน้าประจำปี 2551, กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Broadhurst, P. G. 1996. Occurrence of *Fusarium subglutinans* on *Cymbidium* Orchids in New Zealand. The American Phytopathological Society' Plant Dis. 80:711.

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.

Gupta, C. P., R. C. Dubey, S. C. Kang, and D. K. Maheshwari. 2001, Antibiosis-mediated necrotrophic effect of *Pseudomonas* GRC2 against two fungal plant pathogens, CURRENT SCIENCE 81 (1): 91-94.

Lee, B. D., W. G. Kim, W. D. Cho, and J. M. Sung. 2002. Occurrence of Dry Rot on *Cymbidium* Orchids Caused by *Fusarium* spp. in Korea. Plant Pathol. J. 18(3) : 156-160.

Mohandas, S., M. Manamohan, R.D. Rawal, Saikat Chakraborty, H. Sreekantappa, R. Manjula, and H.C. Lakshmikantha. 2004. Interaction of *Fusarium Oxysporum* f.sp. *Cubense* with *Pseudomonas Fluorescens* Precolonized to Banana Roots. World Journal of Microbiology and Biotechnology 20 (6): 651-655.

การจัดการโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง ที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Late Blight Disease Management in Potato

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์[1/] ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี[2/] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[2/] ธารทิพย ภาสบุตร[2/]

[1/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการโรคใบไหม้ของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary ที่ แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2554-กันยายน 2555 การทดลองมี 11 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ผลการตรวจครั้งสุดท้าย (ครั้งที่ 5) พบว่า การแช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง มันฝรั่งเป็นโรคระดับ 4.25 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากกรรมวิธีอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกในสารชนิดเดียวกัน มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 5.22 ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืช matalaxyl 20 % WP อัตรา 20 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร และ fosetyl – aluminium 80 % WP อัตรา 30 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ทั้งการแช่หัวพันธุ์และไม่แช่หัวพันธ์ก่อนปลูก ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง

การทดลองที่ แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ แม่สอด อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ระหว่างเดือน ตุลาคม 2555-กันยายน 2556 การทดลองมี 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกัน พบว่า กรรมวิธีไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกแล้วพ่นหลังปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมโรคใบไหม้ มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 2.96 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากกรรมวิธีอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช cymoxamil + mancozeb 8% +64% WP มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 3.25 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้ดี กว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบซึ่งเป็นโรคในระดับ 5.80 แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

คำหลัก : โรคใบไหม้ของมันฝรั่ง รา *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary สารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

รหัสการทดลอง 01-36-54-03-01-00-02-55

คำนำ

โรคพืชเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเสียหายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การป้องกันกำจัดโรคพืชที่นิยมปฏิบัติในปัจจุบัน ได้แก่ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งในแต่ละปีมี การนำเข้าปริมาณสูงมากคิดเป็นมูลค่านับพันล้านบาท สารเคมีเหล่านี้เกษตรกรนำไปใช้ในการผลิตพืชชนิดต่างๆ หากใช้อย่างไม่ถูกต้องทำให้การป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ผล

รา *P. infestans* (ภาพที่ 1) เป็นราที่มีความสำคัญต่อประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติ ตั้งแต่ยุคปี พ.ศ. 2388-2389 (ค.ศ.1845-1846) ได้เกิดโรคใบไหม้ระบาดทำลายมันฝรั่ง (ภาพที่ 2) พืชอาหารของชาวไอริช ในประเทศไอร์แลนด์ เชื้อราทำความเสียหายแหล่งปลูกมันฝรั่งอย่างรุนแรงถึงขั้นกลียุค ทำให้เกิดความอดอยากล้มตายของประชากรเป็นจำนวนนับล้านคน ชาวไอริชที่รอดตายต่างอพยพย้ายถิ่น เพื่อหนีความอดอยากไปยังประเทศอื่นๆ เช่น ไปอยู่ที่แคนาดา และสหรัฐอเมริกากว่า 3 ล้านคน (William and Stephen, 1997) ความสำคัญของโรคมันฝรั่งที่เกิดขึ้นครั้งนั้น ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าหาสาเหตุของโรค เพื่อหาแนวทางการควบคุมโรค ซึ่งต่อมาเรียกชื่อโรคว่า โรคใบไหม้ (late blight) (ทวี, 2549) ในปี พ.ศ. 2404 (ค.ศ. 1853) De Bary ได้ศึกษาและพิสูจน์ให้เห็นว่าโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง มีสาเหตุมาจากรา *P. infestans* (อมรรัตน์, 2552) สำหรับในประเทศไทย มีการรายงานการระบาดโรคใบไหม้มันฝรั่ง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 โดยนิรนาม (2505) และปีพ.ศ. 2506 โดยมานพและอำนวย (2506) อ้างโดย พัฒนาและคณะ (2537)

1

2

3

1) และ 3) ราสร้างสปอร์แรงเจียเป็นจำนวนมาก เมื่อสปอร์มีอายุ จะหลุดง่าย ภายในสปอร์ยังสามารถสร้างสปอร์มีหางจำนวนมากแล้วปล่อยออกมา เข้าทำลายพืชได้
2) ก้านชูสปอร์ เกิดติดต่อกัน ลักษณะเป็นปล้องๆ โคนใหญ่ ปลายเล็ก

ภาพที่ 1 รา *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (อมรรัตน์, 2556 ก.)

1

2

3

4

1) ด้านบนของใบเป็นจุดช้ำสีเขียวเข้มแสดงอาการใบไหม้
2) ด้านล่างเกิดเป็นจุดฉ่ำน้ำเหมือนใบถูกน้ำร้อนลวก
3) และ 4) เส้นใยและกลุ่มสปอร์สีขาวอยู่รอบรอยช้ำ

ภาพที่ 2 โรคใบไหม้ของมันฝรั่ง (อมรรัตน์, 2556 ข.)

การควบคุมโรคพืชที่เกิดจากรา *Phytophthora* ให้ได้ผล คือ การผสมผสานวิธีการป้องกันกำจัดโรคต่างๆ ที่เหมาะสม เป็นวิธีการที่ควรกระทำอย่างยิ่ง จะสามารถป้องกันกำจัดโรคได้ยาวนานและยั่งยืน การรักษาความสะอาด แปลงปลูกต้นกล้าที่ปลอดโรคเพื่อป้องกันการระบาดของโรค การใช้วิธีเขตกรรมที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นที่จะลดการแพร่กระจายของโรคได้ การทำให้พื้นที่ปลูกมีการระบายน้ำได้ดีเพื่อป้องกันน้ำขัง การปลูกพืชห่างกันเพื่อให้โปร่ง หมั่นสำรวจแปลงเป็นประจำ บำรุงพืชให้แข็งแรงสมบูรณ์ ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชพ่น เมื่อพบการระบาดของโรค การเก็บรวบรวมส่วนต่างๆ ของต้นที่เป็นโรค ฝังหรือเผา เป็นสิ่งจำเป็นที่ควรทำ เพื่อกำจัดแหล่งระบาดของโรคไปสู่ต้นอื่น หรือแปลงปลูกอื่นๆ แต่การผสมผสานวิธีการต่างๆ เหล่านี้ เกษตรกรนอกจากละเลยแล้ว ยังมักปฏิเสธที่จะปฏิบัติตามการทดลองครั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลยืนยันว่า การควบคุมโรคพืชที่เกิดจากรา *Phytophthora* ให้ได้ผล คือ การผสมผสานวิธีการป้องกันกำจัดโรคต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาใช้ร่วมกัน เพื่อแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก
2. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช 5 ชนิด ได้แก่

ชื่อการค้า	ชื่อสามัญและสูตร	อัตราใช้ (กรัม) / น้ำ 20 ลิตร
เมทาแลกซิล	matalaxyl 20 % WP	20
เอสทีเนียม	fosetyl – aluminium 80 % WP	30
ฟอรัม (Forum)	dimethomorph 50 % WP	10
เคอร์เซท เอ็ม 8 (Curzate M 8)	cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	40
อิเควชั่น (Equation)	famoxadone 22.5% + cymoxanil 30% WP	20

วิธีการ

1. เตรียมแปลงปลูกหัวพันธุ์มันฝรั่ง (พันธุ์แอตแลนติก) ขนาดแปลงย่อย 6 แถวๆ ละ 5 ต้น ระยะปลูก 30x80 เซนติเมตร ในแปลงย่อยขนาด 2.1x4 เมตร แต่ละแปลงย่อยห่างกัน 1 เมตร เว้นแถวริม 1 แถว ทั้ง 4 ด้าน การเก็บข้อมูล เก็บข้อมูลต้นจากมันฝรั่งแถวถัดมาในแต่ละแปลงย่อย จำนวน 20 ต้น ทุกกรรมวิธีทดลองให้เก็บเศษซากพืชและหัวมันฝรั่งที่ตกค้างในแปลงก่อนปลูก ปลูกมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก
2. วางแผนการทดลองแบบ split plot โดยมี Main Plot คือ การแช่หัวพันธุ์และไม่แช่หัวพันธุ์ ในสารป้องกันกำจัดโรคที่กำหนด ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่าง ๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด นาน 5 นาที Sub plot คือ กรรมวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ 5 ชนิด พ่นเมื่อพบการระบาดของโรค แล้วพ่นซ้ำอีก 5 ครั้งห่างกัน 14 วัน หยุดพ่น 14 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว

การทดลองที่แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl 25% WP
กรรมวิธีที่ 2 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช fosetyl-aluminum 80% WP
กรรมวิธีที่ 3 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP
กรรมวิธีที่ 4 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP
กรรมวิธีที่ 5 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช famoxadone 22.5% + cymoxanil 30% WG
กรรมวิธีที่ 6 แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl 25% WP
กรรมวิธีที่ 7 แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช fosetyl-aluminum 80% WP
กรรมวิธีที่ 8 แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP
กรรมวิธีที่ 9 แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช cymoxanil 8% + mancozeb 64% WP

กรรมวิธีที่ 10 แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช famoxadone 22.5% + cymoxanil 30% WG

กรรมวิธีที่ 11 กรรมวิธีเปรียบเทียบ ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกและไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

การทดลองที่แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl 25% WP

กรรมวิธีที่ 2 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช fosetyl-aluminum 80% WP

กรรมวิธีที่ 3 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP

กรรมวิธีที่ 4 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP

กรรมวิธีที่ 5 ไม่แช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช famoxadone 22.5% + cymoxanil 30% WG

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกและไม่พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

ตรวจ บันทึกและประเมินการเกิดโรค ครั้งแรกเมื่อพบการเกิดโรค และก่อนการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกครั้ง

การเก็บข้อมูล เว้นแถวด้านนอก เก็บต้นที่อยู่แถวถัดข้างใน 4 x 5 = 20 ต้น

แบ่งระดับความรุนแรงของโรค เป็น 9 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 = ไม่เป็นโรค
ระดับที่ 2 = เป็นโรค 1-10% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 3 = เป็นโรค 11-20% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 4 = เป็นโรค 21-30% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 5 = เป็นโรค 31-40% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 6 = เป็นโรค 41-50% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 7 = เป็นโรค 51-60% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 8 = เป็นโรค 61-70% ของพื้นที่ใบทั้งต้น
ระดับที่ 9 = เป็นโรคมากกว่า 71- ของพื้นที่ใบทั้งต้น

ระยะเวลา และสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลา	สถานที่ทำการทดลอง
ตุลาคม 2554-กันยายน 2555	แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง เชียงใหม่
ตุลาคม 2555-กันยายน 2556	แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ อำเภอแม่สอด ตาก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง พบว่า การทดลองที่ แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2554-กันยายน 2555 จากการตรวจผลทั้ง 5 ครั้ง พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากรา *P. infestans* ในกรรมวิธีไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แต่พ่นหลังปลูก ตรวจผลการเป็นโรคครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 1.97, 3.31, 3.41, 3.69 และ 5.22 ตามลำดับ ส่วนในกรรมวิธีแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก ในสารดังกล่าว ตรวจผลการเป็นโรคครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 1.74, 2.07, 2.59, 3.29 และ 4.25 ตามลำดับ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง ได้แก่ matalaxyl 20 % WP อัตรา 20 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ในกรรมวิธีไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แต่พ่นหลังปลูก ตรวจผลการเป็นโรคครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 2.79, 7.77, 8.68, 8.93 และ 8.99 ตามลำดับ กรรมวิธีแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก ในสารดังกล่าว ตรวจผลการเป็นโรคครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 3.32, 7.22, 8.02, 8.90 และ 8.97 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการตรวจผลครั้งสุดท้าย (ครั้งที่ 5) พบว่า กรรมวิธีแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกในสารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมโรค มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 4.25 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากกรรมวิธีอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกในสารชนิดเดียวกัน มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 5.22 (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 3)

ตารางที่ 1 ปฏิกิริยาของมันฝรั่งต่อการเกิดโรคใบไหม้ที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora infestans* การทดลองที่ แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ เชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2554-กันยายน 2555 ภายหลังการตรวจผลการทดลองจำนวน 5 ครั้ง

กรรมวิธี	ปฏิกิริยาของมันฝรั่งต่อการเกิดโรคใบไหม้ [1]				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร matalaxyl 20 % WP	2.79 bc [2]	7.77 a	8.68 a	8.93 ab	8.99 a
2.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร fosetyl – aluminium 80 % WP	2.78 bc	5.27 b	6.56 b	6.92 bc	8.48 ab
3.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร dimethomorph 50 % WP	1.97 cd	3.31 c	3.41 c	3.69 e	5.22 de
4.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร cymoxamil + mancozeb 8% +64% WP	1.88 cd	2.53 c	3.50 c	4.45 de	5.96 cd
5.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร famoxadone + cymoxanil 22.5 % + 30 % WP	1.89 cd	2.16 c	3.11 c	3.77 e	5.01 de
6.แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร matalaxyl 20 % WP	3.32 b	7.22 a	8.02 ab	8.90 ab	8.97 a
7.แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร fosetyl – aluminium 80 % WP	2.82 bc	5.52 b	6.95 b	7.78 abc	8.44 ab
8.แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร dimethomorph 50 % WP	1.74 d	2.07 c	2.59 c	3.29 e	4.25 e
9.แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร cymoxamil + mancozeb 8% +64% WP	2.02 cd	3.21 c	4.24 c	5.81 cd	6.78 c
10.แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร famoxadone + cymoxanil 22.5 % + 30 % WP	2.01 cd	2.75 c	3.71 c	4.80 de	7.13 bc
11.กรรมวิธีควบคุม ไม่พ่นสาร ไม่แช่หัวพันธุ์	4.74 a	8.64 a	8.99 a	9.00 a	9.00 a
CV (%)	27.26	26.13	21.51	23.11	14.85

[1] การประเมินความรุนแรงของโรค แบ่งการเกิดโรคเป็น 9 ระดับ

[2] ตัวอักษรเหมือนกัน ที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

dimethomorph 50 % WP

cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP

famoxadone 22.5% + cymoxanil 30% WP

fosetyl – aluminium 80 % WP

matalaxyl 20 % WP

กรรมวิธีเปรียบเทียบ (control) ไม่พ่นสาร

ภาพที่ 3 การเป็นโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง เมื่อแช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกแล้วพ่นด้วย สารป้องกันกำจัดโรคพืชต่างชนิด

การทดลองที่ แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ แม่สอด อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ระหว่างเดือน ตุลาคม 2555-กันยายน 2556 ภายหลังการตรวจผลการทดลองจำนวน 5 ครั้ง ผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกับการทดลองในแปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการเชียงใหม่ (ฝาง) อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในปีที่ผ่านมา พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นหลังปลูก ด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ให้

ผลดีที่สุดในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง ตรวจผลการเป็นโรคครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 1.81, 1.86, 2.26, 2.83 และ 2.96 ตามลำดับ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง ได้แก่ matalaxyl 20 % WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ตรวจผลการเป็นโรคครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 4.37, 4.55, 5.35, 5.57 และ 5.70 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จากการตรวจผลครั้งสุดท้าย (ครั้งที่ 5) พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมโรค มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 2.96 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากกรรมวิธีอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช cymoxamil + mancozeb 8% +64% WP มันฝรั่งเป็นโรคในระดับ 3.25 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้ดีกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบซึ่งเป็นโรคในระดับ 5.80 แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปฏิกิริยาของมันฝรั่งต่อการเกิดโรคใบไหม้ที่มีสาเหตุจากรา *Phytophthora infestans* การทดลองที่ แปลงทดลองของศูนย์บริการวิชาการฯ แม่สอด อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ระหว่างเดือน ตุลาคม 2555-กันยายน 2556 ภายหลังการตรวจผลการทดลองจำนวน 5 ครั้ง

กรรมวิธี	ปฏิกิริยาของมันฝรั่งต่อการเกิดโรคใบไหม้ [1]				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร matalaxyl 20 % WP	4.37 a [2]	4.55 a	5.35 a	5.57 a	5.70 a
2.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร fosetyl – aluminium 80 % WP	2.88 c	2.06 c	3.40 b	3.95 b	4.06 b
3.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร dimethomorph 50 % WP	1.81 e	1.86 d	2.26 c	2.83 d	2.96 c
4.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร cymoxamil + mancozeb 8% +64% WP	2.25 d	2.02 c	2.61 c	3.43 c	3.25 bc
5.ไม่แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก แล้วพ่นสาร famoxadone + cymoxanil 22.5 % + 30 % WP	3.18 b	2.90 b	3.95 b	3.97 b	3.87 b
6.กรรมวิธีควบคุม ไม่พ่นสาร ไม่แช่หัวพันธุ์	4.42 a	4.65 a	5.45 a	5.77 a	5.80 a
CV (%)	11.04	11.37	8.29	4.58	14.21

[1]การประเมินความรุนแรงของโรค แบ่งการเกิดโรคเป็น 9 ระดับ

[2]ตัวอักษรเหมือนกัน ที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

การปลูกมันฝรั่ง โดยไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช นั้น ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเป็นโรคใบไหม้ได้ มันฝรั่งเป็นโรคสูงสุด ที่ระดับ 4.74 เมื่ออายุ 30 วัน และเป็นโรครุนแรงมากขึ้น ทุกครั้งที่ครวจผล ครั้งที่ 2, 3, 4 และ 5 ในระดับ 8.64, 8.99, 9.00 และ 9.00 ตามลำดับ เนื่องจากสภาพแวดล้อมในประเทศไทยในฤดูปลูกเหมาะกับการระบาดของโรค โรคระบาดได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง ยุทธศักดิ์ และคณะ (2548) รายงานว่า ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีการศึกษาโดยใช้ความสัมพันธ์ของสภาพ

อากาศ คือ ความชื้นและอุณหภูมิ เป็นเครื่องชี้การแพร่ระบาดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง พบว่า เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ที่อุณหภูมิ 7.2-26.6 องศาเซลเซียส จะพบการเกิดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง และ ยุทธศักดิ์และคณะ (2548) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางอุตุนิยมวิทยากับการแพร่ระบาดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง พบว่า อุณหภูมิและความชื้นมีส่วนสำคัญในการเกิดการระบาดของโรคใบไหม้ เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า /20 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์สูงประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ และคงที่ประมาณ 4 วันขึ้นไป จะพบการแพร่ระบาดของโรค ลุกลามอย่างรวดเร็ว ภายใน 1 สัปดาห์ จะระบาดทั่วแปลง แต่หากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ในระยะหนึ่งที่ความชื้นสัมพัทธ์สูง ประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป แล้วต่อมาอุณหภูมิสูงขึ้นกว่า 15 องศาเซลเซียส และสูงต่อเนื่องนานกว่า 2 วัน ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 85 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จะเกิดการแพร่ระบาดของโรคได้

การแช่ หรือไม่แช่หัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูก ในสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช นั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้จะพบว่า การแช่หัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูก สามารถควบคุมการเป็นโรคได้ดีกว่า การไม่แช่หัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูก ก็ตาม ซึ่งศิริพงษ์และคณะ (2548) ทำการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของมันฝรั่งโดยใช้สารเคมี พบว่า การพ่นสารเคมีโดยใช้อัตราส่วนของความเข้มข้นของสารเคมีตามคำแนะนำต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วครอบคลุมต้นซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติทั่วไป เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการปลูกมันฝรั่ง และได้วิเคราะห์ว่า เชื้อสาเหตุของโรคน่าจะมาจากหัวพันธุ์ที่ตกค้างในแปลงปลูกจากการปลูกพืชในปีที่ผ่านมา หรือติดมากับหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก และอ้างถึงการทดลองในต่างประเทศที่มีการแนะนำให้ถือปฏิบัติในการป้องกันกำจัดโรคโดยชุบหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช นอกจากนี้ แนะนำว่า การปลูกมันฝรั่งในฤดูฝน ที่ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ควรมีการปรับปรุงด้านเขตกรรม เช่น ควรขยายระยะห่างของต้น และระหว่างร่อง ให้เพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มการเคลื่อนไหวของอากาศ ทำให้ลดความชื้นสะสม และทำให้สามารถพ่นสารป้องกันกำจัดโรคได้ทั่วถึง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรค

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การแช่ หรือไม่แช่หัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูก ในสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช นั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้จะพบว่า การแช่หัวพันธุ์ในสารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากรา *P. infestans* สารป้องกันกำจัดโรคพืช matalaxyl 20 % WP อัตรา 20 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร และ fosetyl – aluminium 80 % WP อัตรา 30 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร ทั้งการแช่หัวพันธุ์และไม่แช่หัวพันธ์ก่อนปลูก ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง ดังนั้น ความสม่ำเสมอในการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคตามอัตราที่กำหนดจึงเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมโรคนี้

เอกสารอ้างอิง

ทวี เก่าศิริ. 2549. หน่วยที่ 9 สาเหตุโรคพืช ตอนที่ 9.1 รา และหน่วยที่ 10 ชนิดของโรคพืช ตอนที่ 10.1 โรคพืชที่เกิดจากรา หน้า 9-4 – 9-26และหน้า 10-1-10-34. *ใน* เอกสารการสอนชุดวิชาศัตรูพืชเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ศิริพงษ์ คุ้มภัย อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และธารทิพย ภาสบุตร. 2548. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางอุตุนิยมวิทยากับการแพร่ระบาดโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง. หน้า 786-793. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศิริพงษ์ คุ้มภัย ไพศาล รัตนเสถียร ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ธารทิพย ภาสบุตร และอรพรรณ วิเศษสังข์.2548. การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของมันฝรั่งโดยใช้สารเคมี. หน้า 534-550. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2556 ก. รา *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. หน้า 26 *ใน* พืชที่เป็นโรคไฟทอปธอรา Phytophthora Diseases of Plants. เอกวิชาการสำนักวิจัยการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2556 ข. โรคใบไหม้ของมันฝรั่ง. หน้า 104. *ใน* พืชที่เป็นโรคไฟทอปธอรา Phytophthora Diseases of Plants. เอกวิชาการสำนักวิจัยการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวพืชตระกูลแตงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium solani*

Evaluation of an efficiency of *Bacillus subtilis* for controlling *Fusarium* wilt of cucurbitaceae caused by *Fusarium solani*

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ บุษราคัม อุดมศักดิ์ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวพืชตระกูลแตงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium solani* ได้ดำเนินการตรวจสอบระสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. solani* บนอาหาร PDA พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis* สร้าง clear zone ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา F. solani ได้ดี นำเชื้อ *F. solani* มาเลี้ยงบนอาหาร PDA และมาเลี้ยงขยายบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง ทำการปลูกแตงกวา แตงร้าน และมะระ ในแปลงปลูกที่คลุกเชื้อในดินด้วยเชื้อรา *F. solani* แล้วราดเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis* เมื่อตรวจสอบการทดลองพบว่า แตงกวา แตงร้าน และมะระ ที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *F. solani* แล้วราดด้วยเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย มีการงอกเมล็ดและเจริญของต้นได้ดีกว่าต้นที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *F.solani* แต่ไม่ได้ราดด้วยเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis*อย่างเห็นได้ชัดเจน

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-09-56

คำนำ

การปลูกพืชตระกูลแตงเป็นการค้า เช่น แตงกวา แตงโม แคนตาลูป และฟักทอง เกษตรกรผู้ปลูกแตงเป็นการค้ามักประสบปัญหาการเข้าทำลายของโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* spp. อยู่เสมอ โรคที่มักจะเกิดจากเชื้อราสกุล *Fusarium* คือโรคเหี่ยว (Fusarium wilt) ที่เกิดกับพืชตระกูลแตงในระหว่างการปลูกในแปลงปลูก และโรคผลเน่า ทั้งที่เกิดขึ้นกับผลแตงในระยะการปลูก และมักจะพบในระยะที่ผลแตงที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว และรอการขนส่งจำหน่าย ในต่างประเทศพบว่าโรคผลเน่าเป็นปัญหาที่สร้างความเสียหายให้กับการปลูกแตงเป็นการค้ามาก โดยมีรายงานการพบเชื้อราสกุล *Fusarium* หลายชนิด ที่ทำให้เกิดโรคผลเน่า ได้แก่ *F. graminum, F. acuminatum, F. culmorum,* and *F. moniliforme, F. semitectum, F. equiseti, F. scirpi,* และ *F. solani* ซึ่งลักษณะอาการที่เกิดบนผลแตงก็จะแตกต่างกันไปตามชนิดของเชื้อรา *Fusarium* สำหรับในประเทศไทย ความเสียหายในพืชตระกูลแตงที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* นั้น เป็นอาการโรคเหี่ยว (Fusarium wilt) ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Fusarium* 2 ชนิด ได้แก่ *F. oxysporum* และ *F. solani* โดยเชื้อรา *F. solani* มีแนวโน้มว่าจะพบทำให้เกิดโรคเหี่ยวมากขึ้น โดยเฉพาะกับแตงกวาที่ปลูกเป็นการค้า อาการของโรคจะพบเห็นชัดเจน เมื่อใบและลำต้นของแตงเหี่ยวเฉา เป็นสีเหลือง และแห้งเป็นสีน้ำตาล ซึ่งอาการเริ่มแรกนั้นมาจากโคนต้นของแตงกวา ที่มีแผลแห้งตายสีน้ำตาลเนื่องจากเชื้อสาเหตุเข้าทำลายทางราก จนทำให้เนื้อเยื่อท่อลำเลียงเน่า และแห้งตายในที่สุด จากปัญหาที่เกิดขึ้น แม้ว่าจะมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชในการป้องกันกำจัดหรือควบคุมการระบาดของเชื้อราสาเหตุโรคแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เนื่องจากเชื้อราในสกุล *Fusarium* เป็นเชื้อราที่อาศัยในดิน และมีการอยู่รอดในเศษซากพืชข้ามฤดูได้ ทำให้การใช้สารเคมียังไม่ได้ผลดี คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไป แต่กลับทำให้เสียเงินลงทุนทำการเกษตรมากขึ้น ในขณะที่ราคาผลผลิตเกษตรยังคงตกต่ำ เช่นปัจจุบัน

จากปัญหาการระบาดและเข้าทำลายของเชื้อรากลุ่มนี้เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. solani* สาเหตุโรคเหี่ยวของพืชตระกูลแตงที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ใช้ต้นทุนต่ำและไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อเนื่องหลังการใช้ ทดแทนการใช้สารเคมีที่ ซึ่งปัจจุบันวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยการใช้แบคทีเรีย *B. subtilis* เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืช ดังนั้นจึงได้วางแผนการศึกษาคัดเลือกแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่มีการจำหน่ายเป็นการค้า และที่มีการทดสอบแล้วว่าสามารถควบคุมการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* มาใช้เป็นทางเลือกใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. solani* ซึ่งคาดว่าผลการศึกษาและข้อมูลรวมถึงผลสรุปที่ได้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรในการป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดนี้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อสร้างระบบเกษตรกรรมของประเทศไทยให้ยืนยง และยั่งยืนสืบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของแตงกวาสาเหตุจากเชื้อรา *F. solani* ในสภาพแปลงปลูก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการโรคพืช เช่น ตู้เขี่ยเชื้อ เข็มเขี่ย จานแก้วเลี้ยงเชื้อ แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นแก้วปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์
2. อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato Dextrose Agar (PDA), Water Agar (WA), Potato Dextrose Agar (PDA) และ Corn Leaf Ager (CLA)
3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)
   กล้อง Stereoscopic microscope และกล้องถ่ายภาพพร้อมอุปกรณ์
4. เอกสารและตำราเกี่ยวกับชนิดและภาพ (monograph) ของเชื้อรา
5. กล้องถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ
6. เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis*

วิธีการทดลอง

1. เตรียมดินผสมเพื่อใช้ทดสอบ โดยเลี้ยงเชื้อรา *F. solani* สาเหตุโรคเหี่ยวของพืชตระกูลแตงในเมล็ดข้าวฟ่าง ที่บรรจุในขวดแก้วรูปชมพู่ (flask) ขนาด 500 มิลลิลิตร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 10 วัน จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อรา มาคลุกเคล้ากับดินในแปลงปลูกแตง ขนาด 10x1.20 เมตร พักดินไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้เชื้อราฟื้นตัวและเจริญอยู่ในดินได้

2. เลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ซึ่งผ่านการทดสอบประสิทธิภาพในโรงเรือน แล้วว่าสามารถควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของพืชตระกูลแตงในสภาพโรงเรือนปลูกพืชได้ ลงในขวดรูปชมพู่ที่มีอาหาร PSB (Potato Sucrose Broth) วางขวดบนเครื่องเขย่า (shaker) เปิดอัตราการเขย่าด้วยความเร็วต่ำประมาณ 100 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3. เตรียม cell suspension ของแบคทีเรีย *B. subtilis.* ทดสอบ ที่ความเข้มข้นประมาณ 10^7 โคโลนีต่อมิลลิลิตร นำ cell suspension ของแบคทีเรีย *B. subtilis.* ราดดินที่มีเชื้อรา *F. solani* ในอัตรา 1,000 มิลลิลิตรต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

4. หยอดเมล็ดพืชตระกูลแตงที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอร็อกซ์ 10 เปอร์เซ็นต์ (sodium hypoclorite) ลงในดินที่เตรียมไว้ ในแปลงขนาด 10x1.20 เมตร โดยมีระยะปลูกระหว่างต้น และระหว่างแถว 30 เซนติเมตร จำนวน 3 เมล็ดต่อ 1 หลุม ทำการทดลอง 4 แปลง (ซ้ำ) โดยมีกรรมวิธีเปรียบเทียบกรรมวิธีไม่ใช้แบคทีเรีย *B. subtilis* (ราดด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ) และกรรมวิธีไม่ได้คลุกดินปลูกด้วยเชื้อรา *F. solani* (ใส่เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ)

5. ตรวจผลโดยนับจำนวนต้นเหี่ยว ทุก ๆ 7 วัน หลังจากปลูกพืชตระกูลแตงได้ 1 สัปดาห์ แล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรคเปรียบเทียบกับจำนวนต้นแตงทั้งหมด และวิเคราะห์ผลการใช้แบคทีเรีย *B. subtilis* เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้แบคทีเรีย *B. subtilis* (ราดด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ) และกรรมวิธีไม่ได้คลุกดินปลูกด้วยเชื้อรา *F. solani* (ใส่เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ)

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2555 **สิ้นสุด** กันยายน 2557
สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวพืชตระกูลแตงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium solani* ได้ดำเนินการตรวจสอบระสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. solani* บนอาหาร PDA พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis* สร้าง clear zone ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา F. solani ได้ดี นำเชื้อ *F. solani* มาเลี้ยงบนอาหาร PDA และมาเลี้ยงขยายบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง ทำการปลูกแตงกวา แตงร้าน และมะระ ในแปลงปลูกที่คลุกเชื้อในดินด้วยเชื้อรา *F. solani* แล้วราดเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis* เมื่อตรวจสอบการทดลองพบว่า แตงกวา แตงร้าน และมะระ ที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *F. solani* แล้วราดด้วยเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย มีการงอกเมล็ดและเจริญของต้นได้ดีกว่าต้นที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *F.solani* แต่ไม่ได้ราดด้วยเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis*อย่างเห็นได้ชัดเจน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวพืชตระกูลแตงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium solani* พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis* สร้าง clear zone ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา F. solani ได้ดี นำเชื้อ *F. solani* มาเลี้ยงบนอาหาร PDA และมาเลี้ยงขยายบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง ทำการปลูกแตงกวา แตงร้าน และมะระ ในแปลงปลูกที่คลุกเชื้อในดินด้วยเชื้อรา *F. solani* แล้วราดเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis* เมื่อตรวจสอบการทดลองพบว่า แตงกวา แตงร้าน และมะระ ที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *F. solani* แล้วราดด้วยเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย มีการงอกเมล็ดและเจริญของต้นได้ดีกว่าต้นที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *F.solani* แต่ไม่ได้ราดด้วยเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis*อย่างเห็นได้ชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

Abeysinghe, S. 2007. Biological control of *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* the causal agent of root rot of bean using *Bacillus subtilis* CA32 and *Trichoderma harzianum* RU01. RUHUNA JOURNAL OF SCIENCE Vol. 2, September 2007,pp. 82-88. http://www.ruh.ac.lk/rjs/rjs.html

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.

El-Mohamedy, R. S. R. 2009. Efficiency of different application methods of biocontrol agents and biocides in control of Fusarium root rot on some citrus rootstocks. Archives Of Phytopathology And Plant Protection, Volume 42, Issue 9 September 2009 , pages 819 – 828.

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคพืช (non-pathogenic *Fusarium*) ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum*

Selection and Evaluation of the potential non-pathogenic *Fusarium oxysporum* for suppressing plant pathogenic *Fusarium oxysporum*

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี ธารทิพย ภาสบุตร สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ได้ดำเนินการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างดินปลูกกล้วยน้ำว้า ข้าวโพด แก้วมังกร เบญจมาศ พริก มะเขือเทศ ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา ปาล์มน้ำมัน และดินตามป่าธรรมชาติ จาก จ.กาญจนบุรี จ.เชียงใหม่ จ.ตาก จ.นครปฐม จ.สุพรรณบุรี และ จ.อุบลราชธานี นำมาแยกเชื้อรา *F. oxysporum* จากดิน แล้วแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ และจำแนกชนิดของเชื้อโดยดูลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA และลักษณะโครงสร้างการเจริญ ได้เชื้อรา *F. oxysporum* จำนวน 10 ไอโซเลท คือ ได้จากดินปลูกพริก จ.กาญจนบุรี ได้จากดินปลูกมะเขือเทศ จ.เชียงใหม่ ได้จากดินธรรมชาติ จ.ตาก ได้จากดินปลูกกล้วยน้ำว้า จ.นครปฐม ได้จากดินปลูกป่าปลูกกล้วยว้า จ.เชียงใหม่ ได้จากดินปลูกแตง จ.สุพรรณบุรี และได้จากดินปลูกผักหวานบ้าน จ.อุบลราชธานี ปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร เพื่อเตรียมตรวจสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา *F. oxysporum* โดยปลูกเชื้อรา *F. oxysporum* ที่แยกและจำแนกชนิดได้ จำนวน 6 ไอโซเลท ที่แยกได้จากดินปลูกพริก จ.กาญจนบุรี ดินปลูกมะเขือเทศ จ.เชียงใหม่ และ ดินธรรมชาติ จ.ตาก ไม่พบอาการต้นเหี่ยวซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคพืช ที่มีอาการใบเหลืองที่ใบล่าง และร่วง

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-02-04-55

คำนำ

Fusarium เป็นราอาศัยในดิน พบได้ทั่วไปทุกแห่ง หลายชนิดเป็นสาเหตุของโรคพืชที่สำคัญ ซึ่งระบาดทำความเสียหายแก่ พืชไร่ พืชหัว พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ และไม้ผลทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โรคสำคัญในต่างประเทศที่เกิดจากรา *Fusarium* และทำความเสียหายมาก ได้แก่ โรคเหี่ยวในกล้วย (Panama wilt) โรคเหี่ยวของมะเขือเทศ พริก ปอ (flax) ฝ้าย ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วลันเตา หัวหอม มันฝรั่ง กล้วย ส้ม และ แอปเปิล ในประเทศไทยพบราสกุลนี้หลายชนิด กระจายอยู่ทั้งในดินและในพืชมากกว่าราชนิดอื่น โดยเป็นสาเหตุของโรคในพืชที่สำคัญหลายชนิด ได้แก่ ธัญพืชเมืองหนาว ฝ้าย ถั่วลิสง หัวหอม กะหล่ำปลี แตงโม มะเขือเทศ พริก ถั่วฝักยาว และ มันฝรั่ง โดยทำให้เกิดโรคเหี่ยว (Fusarium wilt disease) กับพืชล้มลุก และพืชผักหลาย ๆ ชนิด และโรคผลเน่า (Fusarium fruit rot) ที่ทำมีการระบาดทำความเสียหายให้กับผลผลิตพืชเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะพืชตระกูลแตง เนื่องจากเชื้อรามีพืชอาศัยจำนวนมากและสามารถดำรงชีพอยู่ในดินได้นานหลายปี เกิดความผันแปร (variation) ได้ง่าย และ เชื้อรานี้หลายชนิดมีการสร้างสารพิษที่เป็นอันตรายต่อพืชและสิ่งมีชีวิตที่บริโภคพืชที่มีเชื้อรา *Fusarium* ปนเปื้อน

ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพืชเศรษฐกิจหลายชนิดมากขึ้น เช่น โรคตายพรายของกล้วย ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *cubense* โรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* และโรคเหี่ยวที่เกิดกับพืชตระกูลแตง ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *melonis* เป็นต้น ถึงแม้ว่าจะมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชในการป้องกันกำจัดหรือควบคุมการระบาดของเชื้อราสาเหตุโรคแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เนื่องจากเชื้อรา เป็นเชื้อราที่อาศัยในดิน และมีการอยู่รอดในเศษซากพืชข้ามฤดูได้ ทำให้การใช้สารเคมียังไม่ได้ผลดี คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไป แต่กลับทำให้เสียเงินลงทุนทำการเกษตรมากขึ้น ในขณะที่ราคาผลผลิตเกษตรยังคงตกต่ำอยู่ตลอด

จากปัญหาดังกล่าว ที่สอดคล้องกับการระบาดและเข้าทำลายของเชื้อรากลุ่มนี้เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxyspotum* ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีต้นทุนต่ำ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อเนื่องหลังการใช้ ทดแทนการใช้สารเคมีที่อาจตกค้างหรือมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมได้ ปัจจุบันในต่างประเทศมีรายงานการศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxyspotum* สาเหตุโรคเหี่ยวของพืช โดยเฉพาะในมะเขือเทศโดยการใช้เชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *F. oxysporum*) จากการเก็บรวบรวมเชื้อจากดินในธรรมชาติมากขึ้น โดยสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุของโรคที่อาศัยอยู่ในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญของพืชอาศัย จากรายงานการศึกษาที่ได้ผลดีดังกล่าว จึงเป็นประเด็นที่น่าศึกษาวิจัยเก็บรวบรวม ทดสอบ และคัดเลือกเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *F. oxysporum*) ในดินธรรมชาติ ดินบริเวณรากพืชอาศัย หรือในดินที่มีผลกระทบหรือยับยั้งการพัฒนาของโรค (suppressive soil) มาใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคเหี่ยว ซึ่งในต่างประเทศได้มีรายงานการศึกษาเอาไว้มากมายเกี่ยวกับปัจจัย หรือจุลินทรีย์ที่มีอิทธิพลในการชักนำหรือยับยั้งการเกิดโรค (suppressive soil) ผลการศึกษาที่ได้ผลดี สามารถนำมาจัดระบบการป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* ร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F.oxysporum* ซึ่งคาดว่าผลการศึกษาและข้อมูล รวมถึงผลสรุปที่ได้ จะเป็นประโยชน์

อย่างยิ่งต่อเกษตรกรในการป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดนี้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อสร้างระบบเกษตรกรรมของประเทศไทยให้ยืนยง และยั่งยืนสืบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อคัดเลือกและทดสอบสายพันธุ์เชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค ที่มีศักยภาพในการควบคุมประชากรของเชื้อรา *F. oxysporum*

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างพืชที่เป็นโรคที่เกิดจาก *Fusarium* จากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ในประเทศไทย
2. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการโรคพืช เช่น ตู้เขี่ยเชื้อ เข็มเขี่ย จานแก้วเลี้ยงเชื้อ แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นแก้วปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์
3. อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato Dextrose Agar (PDA), Water Agar (WA), Potato Dextrose Agar (PDA) และ Corn Leaf Ager (CLA)
4. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) กล้อง Stereoscopic microscope และกล้องถ่ายภาพพร้อมอุปกรณ์
5. เอกสารและตำราเกี่ยวกับชนิดและภาพ (monograph) ของเชื้อรา
6. กล้องถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ

วิธีการทดลอง

1. การเก็บรวบรวมเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) มีวิธีการดังนี้

1.1. การเก็บตัวอย่างดินบริเวณรากของพืช

ทำการเก็บรวบรวมดินบริเวณรากของพืชที่มีลักษณะการเจริญสมบูรณ์ ไม่แสดงอาการเหี่ยว หรือต้นเน่า หรือเก็บรวบรวมดินในป่า บันทึกข้อมูลสภาพดิน และความเป็นกรด-ด่างของดิน

1.2. การแยกเชื้อ *F. oxysporum* จากดิน

ทำการแยกเชื้อรา *F. oxysporum* จากดินด้วยวิธี soil dilution plate technique โดยชั่งดิน 10 กรัม มาทำสปอร์แขวนลอย (spore suspension) ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 90 มิลลิลิตร เขย่าดินให้ละลาย แล้วเจือจางให้ได้ความเข้มข้นที่ 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4} หยดสปอร์แขวนลอยความแต่ละความเข้มข้น จำนวน 1 มิลลิลิตร ลงเกลี่ยบนอาหาร PDA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นตรวจสอบเบื้องต้น เมื่อพบว่าได้เป็นเชื้อรา *F. oxysporum* จึงย้ายเส้นใยเชื้อลงบนอาหาร PDA ต่อไป

1.3 การศึกษาและการจำแนกชนิด

1.3.1 ทำเชื้อบริสุทธิ์โดยการใช้ single–spore technique

เขี่ยกลุ่มสปอร์ลงใน vial ที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ทำสปอร์แขวนลอยให้มีปริมาณสปอร์ประมาณ 10 สปอร์ ต่อ 1 loop ภายใต้ objective กำลังขยายต่ำ ใช้ห่วงลวด (loop) ที่ปลอดเชื้อจุ่มลงในสปอร์แขวนลอย แล้วลาก (streak) ลงบนผิวหน้าของอาหาร WA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง ตักสปอร์เดี่ยวที่งอก มาเลี้ยงบนอาหารที่เหมาะสม

1.3.2การจำแนกชนิด

ทำการศึกษาลักษณะของสัณฐานวิทยา ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และจำแนกตามวิธีการของ Nelson และคณะ (1983) ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- ศึกษาลักษณะการเจริญของโคโลนีเชื้อรา ศึกษาการสร้าง pigment, sclerotium และ sporodochium ในอาหาร PDA
- ลักษณะและขนาดของ conidium, conidiophore บนอาหาร CLA อายุ 10-14 วัน ที่อุณหภูมิ 26-28 °ซ. ภายใต้แสง NUV
- ทำ slide culture เพื่อศึกษาลักษณะของ sporogenous cell, phialide, microconidium, macroconidium

1. 4. ตรวจสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค (pathogenicity) และผลกระทบของเชื้อรา *F. oxysporum* ที่แยกได้ต่อต้นมะเขือเทศ ตามวิธีการของ Da Silva และคณะ (2005) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง Potential of Non-Pathogenic *Fusarium oxysporum* Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato โดยนำต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 30 วัน มาล้างราก แล้วจุ่มรากลงในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำต้นกล้าไปปลูกในกระถางดินร่วน ขนาด 500 มิลลิลิตร เปรียบเทียบผลกับกรรมวิธีการไม่จุ่มรากมะเขือเทศในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา และกรรมวิธีการจุ่มรากมะเขือเทศในอาหาร PDB (potato dextrose broth) ดูแล การเจริญเติบโตของมะเขือเทศในโรงเรือน และตรวจสอบการเกิดโรค และความสูงของต้นมะเขือเทศหลังย้ายลงปลูกในกระถางดิน 35 วัน

เมื่อพบว่า เชื้อรา *F. oxysporum* ไม่ทำให้เกิดโรคกับมะเขือเทศที่นำมาทดสอบ จึงเก็บเชื้อเพื่อศึกษาในขั้นตอนต่อไป

<u>2. การทดสอบผลของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ห้องปฏิบัติการ มีวิธีการดังนี้</u>

2.1. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศบนอาหาร PDA

2.2. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค บนอาหาร PDA

2.3. ทดสอบผลของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศบนอาหาร PDA ด้วยวิธี Dual culture technique บ่มเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 28 $^{\circ}$ซ

2.4. บันทึกผล วัดขนาดของพื้นที่การยับยั้งการเจริญ วิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค

3. การทดสอบผลของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในโรงเรือน ตามวิธีการของ Da Silva *et al.* (2005) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง Potential of Non-Pathogenic *Fusarium oxysporum* Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato มีวิธีการดังนี้

3.1. เพาะเมล็ดมะเขือเทศ ลงในกระถางเพาะต้นกล้า ดูแล การเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ จนมีอายุ 30 วัน

3.2. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* บนอาหารวุ้น PDA โดยตัดชิ้นวุ้นอาหาร PDA ขนาด 1x1 เซนติเมตร ที่มีเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* เจริญอยู่ ลงบนอาหารวุ้น PDA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิประมาณ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน จากนั้นทำสปอร์แขวนลอย ที่ความหนาแน่น 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร คลุกเคล้ากับดินปลูกพืช พักดินให้เชื้อราเจริญและปรับตัวเป็นเวลา 10 วัน

3.3. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค บนอาหารวุ้น PDA (ตามวิธีการในข้อ 1) แล้วเตรียมสปอร์แขวนลอยของเชื้อราในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ที่ความหนาแน่น 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร

3.4. นำต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 30 วัน มาล้างราก แล้วแช่ในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำมาปลูกในกระถางดินที่มีเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ดูแล การเจริญเติบโตของมะเขือเทศในโรงเรือน และตรวจสอบการเกิดโรค และความสูงของต้นมะเขือเทศหลังย้ายลงปลูกในกระถางดิน 35 วัน

3.5. ตรวจสอบ และบันทึกผลระดับการเกิดโรคในพืชที่ทดสอบ

การบันทึกผลระดับการเกิดโรคบนมะเขือเทศ

ใช้วิธีการตามทดลองของ Da Silva *et al.* (2005) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง Potential of Non-Pathogenic *Fusarium oxysporum* Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato ดังนี้

1 = ต้นพืชปกติ ไม่แสดงอาการ
2 = บริเวณข้อแรกจากรากของต้นพืชมีอาการท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
3 = ท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลลุกลามขึ้นสูงถึงระดับใบแรก ใบพืชเหลืองอย่างน้อย 1 ใบ
4 = ท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลลุกลามถึงครึ่งของความสูงลำต้นพืช ใบพืชเหลือง 2 หรือมากกว่า 2 ใบ
5 = ท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลลุกลามเกือบถึงยอด ใบเกือบทั้งหมดมีอาการเหี่ยว ยกเว้นยอดของพืช
6 = พืชตาย หรือพืชแสดงอาการท่อลำเลียงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และเหี่ยว จนลุกลามถึงยอดพืช

3.6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่จุ่มรากมะเขือเทศในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา และ กรรมวิธีการจุ่มรากมะเขือเทศในอาหาร PDB (potato dextrose broth)

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2557
สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกพืชของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเก็บรวบรวมเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*)

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ได้ดำเนินการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างดินปลูกกล้วยน้ำว้า ข้าวโพด แก้วมังกร เบญจมาศ พริก มะเขือเทศ ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา ปาล์มน้ำมัน และดินตามป่าธรรมชาติ จาก จ.กาญจนบุรี จ.เชียงใหม่ จ.ตาก จ.นครปฐม จ.สุพรรณบุรี และ จ.อุบลราชธานี นำมาแยกเชื้อรา *F. oxysporum* จากดินด้วยวิธี soil dilution plate technique บนอาหารวุ้น PDA (Potato Dextrose Agar) แล้วแยกเชื้อให้บริสุทธิ์โดยการวิธีการ single–spore technique แล้วจำแนกชนิดของเชื้อโดยดูลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA และลักษณะโครงสร้างการเจริญ ได้เชื้อรา *F. oxysporum* จำนวน 10 ไอโซเลท ดังนี้

ไอโซเลทที่ 1 ได้จากดินปลูกพริก จ.กาญจนบุรี
ไอโซเลทที่ 2-3 ได้จากดินปลูกมะเขือเทศ จ.เชียงใหม่
ไอโซเลทที่ 4-6 ได้จากดินธรรมชาติ จ.ตาก
ไอโซเลทที่ 7 ได้จากดินปลูกกล้วยน้ำว้า จ.นครปฐม
ไอโซเลที่ 8 ได้จากดินปลูกป่าปลูกกล้วยว้า จ.เชียงใหม่
ไอโซเลทที่ 9 ได้จากดินปลูกแตง จ.สุพรรณบุรี
และ ไอโซเลทที่ 10 ได้จากดินปลูกผักหวานบ้าน จ.อุบลราชธานี

ได้ปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร เพื่อเตรียมตรวจสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา *F. oxysporum* โดยปลูกเชื้อรา *F. oxysporum* ที่แยกและจำแนกชนิดได้ จำนวน 6 ไอโซเลท ที่แยกได้จากดินปลูกพริก จ.กาญจนบุรี ดินปลูกมะเขือเทศ จ.เชียงใหม่ และ ดินธรรมชาติ จ.ตาก ขณะนี้ยังไม่พบอาการต้นเหี่ยวซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคพืช ที่มีอาการใบเหลืองที่ใบล่าง และร่วง

สำหรับการดำเนินการทำลองต่อไป คือ การทำสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อรา *F. oxysporum* ที่แยกได้ทั้งหมดจำนวน 10 ไอโซเลท และตรวจสอบผลของเชื้อรา *F. oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรค (non-pathogenic *Fusarium*) ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ได้ดำเนินการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างดินปลูกกล้วยน้ำว้า ข้าวโพด แก้วมังกร เบญจมาศ พริก มะเขือเทศ ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา ปาล์มน้ำมัน และดินตามป่าธรรมชาติ จาก จ.กาญจนบุรี จ.เชียงใหม่ จ.ตาก จ.นครปฐม จ.สุพรรณบุรี และ จ.อุบลราชธานี นำมาแยกเชื้อรา *F. oxysporum* จากดิน แล้วแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ และจำแนกชนิดของเชื้อโดยดูลักษณะการเจริญบนอาหาร PDA และลักษณะโครงสร้างการเจริญ ได้เชื้อรา *F. oxysporum* จำนวน 10 ไอโซเลท คือ ได้จากดินปลูกพริก จ.กาญจนบุรี ได้จากดินปลูกมะเขือเทศ จ.เชียงใหม่ ได้จากดินธรรมชาติ จ.ตาก ได้จากดินปลูกกล้วยน้ำว้า จ.นครปฐม ได้จากดินปลูกป่าปลูกกล้วยว้า จ.เชียงใหม่ ได้จากดินปลูกแตง จ.สุพรรณบุรี และได้จากดินปลูกผักหวานบ้าน จ.อุบลราชธานี ปลูกต้นพริก มะเขือเทศ ถั่วลันเตา ผักหวานบ้าน ข้าวโพด แตงกวา แตงโม ถั่วฝักยาว ในกระถางดินขนาด 5 ลิตร เพื่อเตรียมตรวจสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา *F. oxysporum* โดยปลูกเชื้อรา *F. oxysporum* ที่แยกและจำแนกชนิดได้ จำนวน 6 ไอโซเลท ที่แยกได้จากดินปลูกพริก จ.กาญจนบุรี ดินปลูกมะเขือเทศ จ.เชียงใหม่ และ ดินธรรมชาติ จ.ตาก ขณะนี้ยังไม่พบอาการต้นเหี่ยวซึ่งเป็นอาการที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* สาเหตุโรคพืช ที่มีอาการใบเหลืองที่ใบล่าง และร่วง

เอกสารอ้างอิง

Benhamou, N., C. Garand, and A. Goulet. 2002. Ability of Nonpathogenic *Fusarium oxysporum* Strain Fo47 To Induce Resistance against *Pythium ultimum* Infection in Cucumber. Applied and Environmental Microbiology 68 (8): 4044-4060.

Da Silva, J. C., andW. Bettiol. 2005. Potential of Non-Pathogenic *Fusarium oxysporum* Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato. Fitopatologia Brasileira 30:409-412.

Forsyth L. M., L. J. Smith, and E. A.B. Aitken. 2006. Identification and characterization of non-pathogenic *Fusarium oxysporum* capable of increasing and decreasing Fusarium wilt severity. Mycological Research 110 (8): 929-935. http://www.sciencedirect.com/science

Larkin, R. P. 1996. Suppression of Fusarium Wilt of Watermelon by Nonpathogenic *Fusarium oxysporum* and Other Microorganisms Recovered from a Disease-Suppressive Soil. Phytopathology 86:812-819.

Nel, B., C. Steinberg,, N. Labuschagne, and A. Viljoen. 2006. The potential of nonpathogenic *Fusarium oxysporum* and other biological control organisms for suppressing fusarium wilt of banana. Plant Pathology 55 (2) : 217-223.

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* ในสภาพแปลงปลูก

Evaluation of the Efficiency of *Trichoderma harzianum* to Control Panama disease Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* in Banana Plantation

อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* ในสภาพแปลงปลูก ได้ดำเนินการ ค้นคว้าเอกสารอ้างอิงทางวิชาการ เตรียมอุปกรณ์ และ เตรียมปลูกพืชทดลอง และนำเชื้อรา *F. oxysporum f.sp. cubense* และเชื้อรา *T. harzianum* มาเลี้ยงบนอาหาร PDA แล้วขยายเชื้อรา *F. oxysporum f.sp. cubense* ลงในข้าวฟ่าง และเลี้ยงเชื้อรา *T. harzianum* ในข้าวสารสุก นำเชื้อรา *F. oxysporum f.sp. cubense* ใส่ในดินปลูกต้นอ่อนกล้วยน้ำว้า จากนั้นนำต้นกล้วยน้ำว้าปลูกในกระบะคอนกรีตที่มีดินคลุกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* เปรียบเทียบกับต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา *T. harzianum* ในระยะ 2 เดือนแรกยังไม่พบอาการความแตกต่างที่เกิดขึ้นกับความเจริญของต้นกล้วย ในระยะ 3 เดือนหลังปลูกต้นกล้วย เริ่มพบความแตกต่างของการเจริญโดยต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *T. harzianum* เจริญได้ดีกว่า และไม่พบอาการเหลืองของใบล่าง ต้องรอตรวจสอบผลการทดลองต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-02-06-56

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งถือว่าเป็นถิ่นกำเนิดของกล้วยหลายชนิด และมีการปลูกกล้วยหลายสายพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์ ใช้รับประทานเป็นอาหาร และเพื่อการค้าอยู่ทั่วไปตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ พันธุ์กล้วยที่ปลูกกันทั่วไป คือกล้วยน้ำว้า ซึ่งถือว่าเป็นไม้ผลพื้นเมืองของไทยที่มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายชนิด แต่การปลูกกล้วยน้ำว้ามักประสพปัญหาโรคตายพราย (Fusarium wilt or Panama disease) ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (FOC) เป็นเชื้อรา *F. oxysporum* ชนิดที่มีความจำเพาะในการเข้าทำลายพืชตระกูลกล้วย เช่น สกุล *Musa* และ สกุล *Heliconia* เชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อการผลิตกล้วยทั่วโลก โดยมีบันทึกครั้งแรกในออสเตรเลีย เมื่อปี ค.ศ. 1876 ต่อมาในปี ค.ศ. 1890 พบโรคนี้บริเวณแถบทะเลแคริเบียนและเขตร้อนของทวีปอเมริกา นับตั้งแต่นั้นมาจนถึงปี ค.ศ. 1995 มีรายงานว่าโรคนี้ได้ทำความเสียหายแก่การผลิตกล้วยพันธุ์ต่าง ๆ ในทุกพื้นที่ปลูกกล้วยของโลก อาการของโรคตายพรายเริ่มจาก เชื้อราเข้าสู่รากแล้วเจริญเข้าไปอยู่ในท่อลำเลียงของเหง้า (rhizome) และลำต้นเทียม (pseudostem) ทำให้ท่อน้ำท่ออาหารเกิดอุดตันและเนื้อเยื่อเน่าเป็นสีน้ำตาล ระบบการส่งน้ำและแร่ธาตุอาหารผิดปกติ ใบจึงขาดน้ำ และแสดงอาการเหี่ยวเป็นสีเหลือง จนในที่สุดแห้งเป็นสีน้ำตาล ก้านใบหักพับลงมาขนานกับลำต้น ส่วนใบยอดนั้นยังคงมีสีเขียวอ่อนและเจริญตั้งตรงอยู่ การเจริญเติบโตหยุดชะงักไม่สร้างดอกและผล เนื้อเยื่อในเหง้าเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่ออาการรุนแรงมากลำต้นเทียมจึงล้มลง โดยทั่วไปมักไม่พบอาการภายนอกของโรคในส่วนของหน่อ (sucker) ที่มีความสูงน้อยกว่า 5 ฟุต และอายุไม่ถึง 4 เดือน แต่เมื่อหน่อเจริญเป็นต้นและถึงระยะแตกปลี อาการโรคจึงปรากฏขึ้น (Stover, 1972) เชื้อรามักแพร่กระจายไปกับน้ำและหน่อที่นำไปปลูก และ โรคมักจะเกิดกับกล้วยที่ปลูกในดินเหนียวที่ระบายน้ำไม่ดี

เชื้อราสาเหตุโรคตายพรายนี้จัดอยู่ใน formae speciales (f. sp.) หนึ่งของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นเชื้อราที่อาศัยและแพร่กระจายอยู่ในดินปลูกพืชทั่วทุกแห่งของโลก เชื้อรา *F. oxysporum* บางสายพันธุ์เป็นราอาศัยในดินที่ไม่ก่อให้เกิดโรคกับพืช แต่มีสายพันธุ์อีกจำนวนมากที่เป็นเชื้อสาเหตุทำให้เกิดอาการเหี่ยว (vascular wilt) ซึ่งสร้างความเสียหายอย่างมากกับพืชหลายชนิด เชื้อราสามารถอยู่รอดในดินได้ในรูปของเส้นใย (mycelium) หรือ สปอร์ผนังหนา (chlamydospore) แล้วเจริญเข้าทำลายพืชในฤดูปลูกต่อไปได้ ทำให้การใช้สารเคมีในการป้องกันการแพร่ระบาด และกำจัดเชื้อราสาเหตุของโรคตายพราย ยังไม่ได้ผลดี คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไป แต่กลับทำให้เสียเงินลงทุนทำการเกษตรมากขึ้น ในขณะที่ราคาผลผลิตเกษตรยังคงตกต่ำ เช่นปัจจุบัน

จากปัญหาดังกล่าว ที่สอดเนื่องกับการพบรายงานการระบาดและเข้าทำลายของเชื้อรากลุ่มนี้เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *cubense* ที่มีประสิทธิภาพดี ทดแทนการใช้สารเคมีที่ โดยต้นทุนต่ำ และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อเนื่องหลังการใช้ ซึ่งปัจจุบันวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืช ดังนั้นจึงได้วางแผนการศึกษาทดลองการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *cubense* เป็นทางเลือกใหม่ ซึ่งคาดว่าผลการศึกษาและข้อมูล รวมถึงผลสรุปที่ได้ จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดนี้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับแปลงปลูก และยังเป็นการลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อสร้างระบบเกษตรกรรมของประเทศไทยให้ยืนยง และยั่งยืนสืบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ไอโซเลทต่างๆ ในการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *cubense*

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการโรคพืช เช่น ตู้เขี่ยเชื้อ เข็มเขี่ย จานแก้วเลี้ยงเชื้อ แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นแก้วปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์
2. อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato Dextrose Agar (PDA), Water Agar (WA), Potato Dextrose Agar (PDA) และ Corn Leaf Ager (CLA)
3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope) กล้อง Stereoscopic microscope และกล้องถ่ายภาพพร้อมอุปกรณ์
4. เอกสารและตำราเกี่ยวกับชนิดและภาพ (monograph) ของเชื้อรา
5. กล้องถ่ายภาพ กล้องจุลทรรศน์พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ
6. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
7. สารสกัดจากพืช
8. เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma* sp.

วิธีการ

1. เตรียมเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *cubense* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

2. เตรียมเชื้อรา *T. harzianum* ไอโซเลทต่าง ๆ ที่มีจำหน่ายเป็นการค้าและมีการศึกษามาก่อนว่ามีสามารถควบคุมการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อราโรคพืชได้ บนอาหาร PDA

3. จุ่มรากต้นกล้ากล้วยน้ำว้าอายุ 3 เดือนลงในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *cubense* ที่ความหนาแน่นของสปอร์ 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที นำออกมาวางพักในที่ร่มเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

4. ทดสอบวิธีการใช้เชื้อรา *T. harzianum* ในการควบคุมการเกิดโรคตายพรายในกล้วยน้ำว้า ดำเนินการ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 : <u>วางแผนการทดลอง</u> ดังนี้

- ทำการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design)
- การลดลอง 4 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีการใช้สปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. harzianum* ที่ความหนาแน่นของสปอร์ 10^5 , 10^6 และ 10^7สปอร์ต่อมิลลิลิตร และกรรมวิธีการใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ แต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 10 ซ้ำหรือ 10 ต้น

<u>วิธีการทดลอง</u> ดังนี้

- นำต้นกล้ากล้วยน้ำว้าที่ปลูกเชื้อแล้ว จุ่มลงในสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. harzianum* เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำลงปลูกในแปลงที่มีสภาพดินร่วนสวน ดูแลให้น้ำ และปุ๋ย ตรวจสอบการเกิดโรคทุก ๆ เดือน หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 2 เดือน จนต้นกล้วยอายุได้ 9 เดือนโดย

เปรียบเทียบกรรมวิธีการใช้สปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. harzianum* ที่ความหนาแน่นของสปอร์ 10^5 , 10^6 และ 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร กับกรรมวิธีการใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

วิธีที่ 2 : <u>วางแผนการทดลอง</u> ดังนี้

- ทำการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design)
- การลดลอง 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีการใส่เชื้อรา *T. harzianum* บนเมล็ดข้าวเปลือกในอัตรา 50, 100, 150 และ 200 กรัม กับกรรมวิธีการใส่เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่มีเชื้อ แต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 10 ซ้ำหรือ 10 ต้น

<u>วิธีการทดลอง</u> ดังนี้

นำต้นกล้ากล้วยน้ำว้าที่ปลูกเชื้อแล้ว ลงปลูกในแปลงที่มีสภาพดินร่วนสวน ซึ่งพื้นหลุมที่ปลูกต้นกล้วย จะรองด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ที่เลี้ยงบนเมล็ดข้าวเปลือก อายุ 7 วัน ดูแลให้น้ำ และปุ๋ย ตรวจสอบการเกิดโรคทุก ๆ เดือน หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 2 เดือน จนต้นกล้วยอายุได้ 9 เดือนโดยเปรียบเทียบกรรมวิธีการใส่เชื้อรา *T. harzianum* บนเมล็ดข้าวเปลือกในอัตรา 50, 100, 150 และ 200 กรัม กับกรรมวิธีการใส่เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่มีเชื้อ

5. ตรวจสอบผลการทดลอง

ตรวจสอบและบันทึกลักษณะอาการภายนอกที่เกิดกับใบและลำต้นเทียม หลังการปลูกเชื้อ 2 ถึง 9 เดือน และอาการภายในที่เกิดขึ้นกับต้นกล้วยหลังจากปลูกเชื้อ 9 เดือนหรือระยะที่ต้นกล้วยแตกปลี บันทึกระดับความรุนแรงของโรคโดยอาศัยระดับการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเนื้อเยื่อภายในเหง้า 8 ระดับ ตามวิธีการของ Moore *et al.* (1993) ดังนี้

ระดับที่ 1 : เนื้อเยื่อภายในเหง้าหรือรอบๆ ไม่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
ระดับที่ 2 : เนื้อเยื่อภายในเหง้าไม่แสดงอาการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล แต่เปลี่ยนสีที่บริเวณเนื้อเยื่อเชื่อมต่อกันของรากและเหง้า
ระดับที่ 3 : เนื้อเยื่อภายในเหง้าเปลี่ยนสีเล็กน้อย จนถึง 5 % ของพื้นที่ทั้งหมดภายในเหง้า
ระดับที่ 4 : เนื้อเยื่อภายในเหง้าเปลี่ยนสี 6 – 20 % ของพื้นที่ทั้งหมดภายในเหง้า
ระดับที่ 5 : เนื้อเยื่อภายในเหง้าเปลี่ยนสี 21 – 50 % ของพื้นที่ทั้งหมดภายในเหง้า
ระดับที่ 6 : เนื้อเยื่อภายในเหง้าเปลี่ยนสีมากกว่า 50 % ของพื้นที่ทั้งหมดภายในเหง้า
ระดับที่ 7 : เนื้อเยื่อส่วนภายในเหง้าทั้งหมดเปลี่ยนสี (100 %)
ระดับที่ 8 : ต้นพืชตาย

นำผลการตรวจสอบที่ได้มาวิเคราะห์ผล และเปรียบเทียบในแต่ละกรรมวิธี และในเชื้อรา *T. harzianum* แต่ละไอโซเลท ด้วยวิธีการทางสถิติ

เวลาและสถานที่

เวลา	**เริ่มต้น** ตุลาคม 2555 **สิ้นสุด** กันยายน 2557
สถานที่	กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* ในสภาพแปลงปลูก ได้ดำเนินการ ค้นคว้าเอกสารอ้างอิงทางวิชาการ เตรียมอุปกรณ์ และ เตรียมปลูกพืชทดลอง และนำเชื้อรา *F. oxysporum f.sp. cubense* และเชื้อรา *T. harzianum* มาเลี้ยงบนอาหาร PDA แล้วขยายเชื้อรา *F. oxysporum f.sp. cubense* ลงในข้าวฟ่าง และเลี้ยงเชื้อรา *T. harzianum* ในข้าวสารสุก นำเชื้อรา *F. oxysporum f.sp. cubense* ใส่ในดินปลูกต้นอ่อนกล้วยน้ำว้า จากนั้นนำต้นกล้วยน้ำว้าปลูกในกระบะคอนกรีตที่มีดินคลุกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* เปรียบเทียบกับต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา *T. harzianum* ในระยะ 2 เดือนแรกยังไม่พบอาการความแตกต่างที่เกิดขึ้นกับความเจริญของต้นกล้วย ในระยะ 3 เดือนหลังปลูกต้นกล้วย เริ่มพบความแตกต่างของการเจริญโดยต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *T. harzianum* เจริญได้ดีกว่า และไม่พบอาการเหลืองของใบล่าง ต้องคอยตรวจสอบผลทดลองที่เกิดขึ้นต่อไป เมื่อต้นกล้วยอายุ 6 เดือน จึงทำการถอนต้นเพื่อผ่าดูอาการเน่าภายในต้นกล้วย แล้วเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* ในสภาพแปลงปลูก โดยนำเชื้อรา *F. oxysporum f.sp. cubense* ใส่ในดินปลูกต้นอ่อนกล้วยน้ำว้า จากนั้นนำต้นกล้วยน้ำว้าปลูกในกระบะคอนกรีตที่มีดินคลุกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* เปรียบเทียบกับต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่ไม่ได้คลุกเชื้อรา *T. harzianum* ในระยะ 2 เดือนแรกยังไม่พบอาการความแตกต่างที่เกิดขึ้นกับความเจริญของต้นกล้วย ในระยะ 3 เดือนหลังปลูกต้นกล้วย เริ่มพบความแตกต่างของการเจริญโดยต้นกล้วยที่ปลูกในดินที่มีเชื้อรา *T. harzianum* เจริญได้ดีกว่า และไม่พบอาการเหลืองของใบล่าง ต้องเก็บผลการทดลองต่อไป เพื่อรอจนกล้วยอายุ 6 เดือน จึงทำการถอนต้นเพื่อผ่าดูอาการเน่าภายในต้นกล้วยในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ปัญญรัตน์ สาลี. 2536. การใช้ *Trichoderma hamatum* (Bonard.) Bain ควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, บทคัดย่องานวิจัยของนักศึกษาปริญญาตรี ปีการศึกษา 2536. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. หน้า 350-351.

Luongo, L., M. Galli, L. Corazza, E. Meekes, L. D. Haas, C. L. Van Der Plas, and J. Köhl. 2005. Potential of fungal antagonists for biocontrol of Fusarium spp. in wheat and maize through competition in crop debris. Biocontrol Science and Technology, Volume 15, Number 3, May 2005, pp. 229-242(14).

Nel, B., C. Steinberg,, N. Labuschagne, and A. Viljoen. 2006. The potential of nonpathogenic *Fusarium oxysporum* and other biological control organisms for suppressing fusarium wilt of banana. Plant Pathology 55 (2) : 217-223.

Pratella, G. C., and M. Mari. 1993. Effectiveness of *Trichoderma*, *Gliocladium* and *Paecilomyces* in postharvest fruit protection. Postharvest Biology and Technology 3 (1): 49-56.

Thangavelu, R., A. Palaniswami, and R. Velazhahan. 2004. Mass production of *Trichoderma harzianum* for managing fusarium wilt of banana. Agriculture, Ecosystems & Environment 103 (1): 259-263.

Zhang Yue-li, LIU Kai-qi, XIANG Mei-mei, and LIU Ren. 2004. Studies on the control of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* with *Trichoderma*. Journal Of Zhejiang Unicersity, AGRICULTURE & LIFE SCIENCES 30(4).

การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของ *Pantoea agglomerans* ในพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อการส่งออก

Surveillance and Epidemiology of *Pantoea agglomerans* in Corn Seed production Area for Exportation

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/] ทิพวรรณ กันหาญาติ[1/] ชลธิชา รักใคร่[2/] รุ่งนภา ทองเคริง[1/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิชากักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เชื้อแบคทีเรีย *Pantoea agglomerans* สาเหตุโรคใบไหม้และโรคเหี่ยวของข้าวโพด (leaf blight and vascular wilt disease of maize) เป็นเชื้อที่มีความสำคัญทางกักกันพืช จากการที่ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทำให้มีความเสี่ยงในการเป็นส้นทาง(pathway) ของเชื้อนี้ที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ได้ เนื่องจากเป็นโรคที่ถ่ายทอดได้ทางเมล็ดพันธุ์(seed transmission) จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจ ติดตามและเฝ้าระวังโรคเหี่ยวของข้าวโพดเชื้อนี้อย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และการกำหนดพื้นที่ปลอดศัตรูพืช จากการสำรวจแหล่งปลูกข้าวโพด 12 แหล่งปลูก ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2553-กันยายน 2556 จำนวน 155 แปลง ได้แก่ เชียงราย จำนวน 15 แปลง เชียงใหม่ จำนวน 20 แปลง แม่ฮ่องสอน จำนวน 10 แปลง ตาก จำนวน 15 แปลง นครสวรรค์ จำนวน 15 แปลง ลำปาง จำนวน 5 แปลง แพร่ จำนวน 13 แปลง น่าน จำนวน 15 แปลง หนองคาย จำนวน 17 แปลง นครราชสีมา จำนวน 20 แปลง สระบุรี จำนวน 5 แปลง และลพบุรี จำนวน 5 แปลง ไม่พบอาการโรคเหี่ยวของข้าวโพด ได้ทำการเก็บตัวอย่างที่มีอาการใบไหม้ (leaf blight) ที่มีลักษณะอาการคล้ายกับอาการใบไหม้ที่เกิดจาก จำนวน 235 ตัวอย่าง นำมาตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย *P. agglomerans* ห้องปฏิบัติการผลการตรวจตัวอย่างทั้งหมด พบว่า แบคทีเรียที่แยกได้ไม่ใช้ แบคทีเรีย *P. agglomerans* แสดงให้เห็นว่า จากการสำรวจแหล่งปลูกข้าวโพด 12 แหล่งปลูก ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2553- กันยายน 2556 จำนวน 155 แปลง ไม่พบโรคใบไหม้และโรคเหี่ยวของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *P. agglomerans* ในประเทศไทย

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-09-54

คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตข้าวโพดที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 7ล้านไร่ ในปี 2547 มีปริมาณการส่งออกข้าวโพด 871,791 ตันต่อปี มูลค่าการส่งออกประมาณ 4,651 ล้านบาท(ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาการส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเนื่องจากประเทศปลายทางตรวจพบ แบคทีเรีย *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* ศัตรูกักกันพืชของประเทศปลายทาง แต่ จากรายงานของ ณัฏฐิมา *et al.* (2553) ที่ทำการสำรวจพื้นที่ปลูกข้าวโพดเพื่อส่งออก ยังไม่พบแบคทีเรีย *P. stewartii* subsp. *stewartii* และ จุฑาเทพ (2550) ได้ศึกษาโรคเหี่ยวของข้าวโพดในประเทศไทย พบว่าแบคทีเรียที่แยกได้จากข้าวโพดในประเทศไทยที่มีอาการใบขีดสีน้ำตาล ขอบหยักคล้ายอาการของโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *P. stewartii subsp. stewartii* เมื่อนำมาจำแนกตามวิธีการมาตรฐานของ EPPO โดยเปรียบเทียบกับแบคทีเรีย *P. stewartii subsp. stewartii* สายพันธุ์ LMG2715 มาตรฐาน พบว่าแบคทีเรียที่แยกได้ทั้งหมดไม่ใช้แบคทีเรีย *P. stewartii subsp. stewartii* แต่เป็นแบคทีเรียที่มีความใกล้เคียงกับแบคทีเรีย *P. stewartii subsp. stewartii* มากและสามารถทำให้ข้าวโพดเป็นโรคได้เช่นกัน จากรายงานทั้งสองแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยอาจมีแบคทีเรียชนิดอื่นที่ใกล้เคียงกับแบคทีเรีย *P. stewartii* subsp. *stewartii* ระบาดในแหล่งปลูกข้าวโพด ได้มีรายงานของ Morales-Valenzuela *et.al.* (2007) รายงานการพบโรคใบไหม้และโรคเหี่ยวในข้าวโพดและข้าวฟ่างที่เกิดจากแบคทีเรีย *Pantoea agglomerans* ครั้งแรกที่ประเทศแม็กซิโก จากการศึกษาพบว่าแบคทีเรีย *P. agglomerans* มีความใกล้เคียงกับแบคทีเรีย *P. stewartii* subsp. *stewartii* มาก และประเทศไทยมีการสั่งนำเข้าเมล็ดข้าวโพดมีมูลค่านำเข้า เพื่อการบริโภคและเพื่อใช้เป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม สำหรับใช้ในประเทศและส่งออก ทำให้มีความเสี่ยงในการเป็นส้นทาง (pathway) ของศัตรูพืชที่สำคัญที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ ทำให้อาจเป็นไปได้ว่าแบคทีเรีย *P. agglomerans* เป็นแบคทีเรียที่ระบาดในแปลงปลูกข้าวโพดในประเทศไทย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องทำการสำรวจในพื้นที่ข้าวโพดส่งออก เพื่อติดตามสถานการณ์ของแบคทีเรีย *P. agglomerans* ว่ามีในประเทศไทยหรือไม่ ซึ่งเป็นการศึกษาการเฝ้าระวังและการแพร่ระบาดของแบคทีเรีย *P. agglomerans* ในพื้นที่ปลูกข้าวโพด เพื่อเป็นข้อมูลในการเจรจาการค้าเพื่อประโยชน์ต่อการส่งออกและนำเข้าข้าวโพดในอนาคต

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

วิธีการ

แบบการวิจัย การสำรวจโรคเหี่ยวของข้าวโพดดำเนินการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง (specific survey) เพื่อให้ทราบข้อมูลโรคเหี่ยวของข้าวโพดและเชื้อสาเหตุโรค *Pantoea agglomerans* ในพื้นที่สำรวจและในเวลาที่กำหนด

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษา รวบรวมข้อมูลลักษณะของแบคทีเรีย *P. agglomerans* ได้แก่ รายละเอียดของเชื้อ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง และลักษณะอาการของโรคใบไหม้และโรคเหี่ยว(Leaf Blight and Vascular Wilt disease) ของข้าวโพด พร้อมรูปภาพ และจัดทำคู่มือการสำรวจโรคใบไหม้และโรคเหี่ยว ของข้าวโพด

2. **จัดทำแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจ** จัดทำแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการบันทึกได้แก่ แหล่งปลูก ตำบล อำเภอ จังหวัด ช่วงเวลาในการสำรวจ พิกัดของแหล่งปลูก(GPS) ลักษณะอาการ เป็นต้น

3. **การสำรวจ** กำหนดพื้นที่สำรวจโดยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่สำคัญของประเทศ จำนวน 12 แหล่งปลูก ใน 4 จังหวัด ได้แก่ ตาก นครราชสีมา สระบุรี และลพบุรี วางแผนการสำรวจในพื้นที่อย่างน้อย 20 ไร่ แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วนๆละประมาณ 5 ไร่ แต่ละส่วนทำการสุ่มสำรวจจำนวน 10 จุดขนาดพื้นที่จุดละ 2x2 เมตร สุ่มตรวจ จุดละ 20 ตัวอย่าง ตรวจแบบตัวอักษร W ซ้าย ทำการสุ่มตรวจทุกเดือน

4. **วิธีการตรวจวินิจฉัยโรคเหี่ยวของข้าวโพดในแปลงปลูก** จัดทำรูปภาพลักษณะอาการของโรคทุกระยะของพืชจัดทำเป็นคู่มือในการสำรวจ เมื่อออกสำรวจให้สังเกตจากลักษณะอาการของโรคเปรียบเทียบกับคู่มือ และบันทึกลักษณะอาการที่พบ ถ่ายรูป เก็บตัวอย่างโรคที่พบใส่ถุงหรือภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างพร้อมเขียนรายละเอียดกำกับ รีบนำกลับมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันผล

5. **การตรวจจำแนกในห้องปฏิบัติการ** นำตัวอย่างใบข้าวโพดมาแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช โดยตัดใบข้าวโพดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 4 ตร.มม. ระหว่างรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค แต่ละชิ้นตัวอย่างนำมาล้างด้วยแอลกอฮอล์ 70% 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งแล้ว 3 ครั้ง หลังจาก surface sterilize แล้วนำมาบดในน้ำกลั่น ใช้ loop จุ่มในพืชที่บด นำมา streak บนจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหารเฉพาะ Nigrosine medium หลังจากนั้นเก็บจานเลี้ยงเชื้อในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 28° ซ. นาน 72 ชั่วโมง แล้วเก็บโคโลนีสีใสตรงกลางมีสีดำคล้ายตากบ ทำให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธี streak plate หลาย ๆ ครั้ง เก็บ single colony เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์

5.1 จำแนกแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชตามลักษณะทาง สรีรวิทยา และสัณฐานวิทยา ศึกษาลักษณะบนอาหารสังเคราะห์ ลักษณะและสีของโคโลนี ของแบคทีเรีย

5.2 จำแนกลักษณะสายพันธุ์เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชตามคุณสมบัติทางชีวเคมี ได้แก่ gelatin hydrolysis, indole production, acid production from raffinose, utilization of glycerol, D-glucose, mannitol, arbutine, esculine, salicine, cellobiose, maltose, melibiose, D-fucose, และ D-arabitol และ จัดจำแนกโดยใช้ ชุดสำเร็จรูป API 50 CHE (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France)

6. เก็บข้อมูลที่ได้ในรูปdata sheet เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ จัดทำรายงานผลการวิจัย

เวลาและสถานที่

ต.ค.53 – ก.ย.56 ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และ แปลงปลูกข้าวโพด ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ของประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษา รวบรวมข้อมูลลักษณะของแบคทีเรีย *P. agglomerans* รวบรวมข้อมูลรายละเอียดของเชื้อแบคทีเรีย *P. agglomerans* จาก CAB International, 2007 ดังนี้

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pantoea agglomerans* (Beijerinck 1888) Gavini *et al*. 1989

Domain: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

Class: Gammaproteobacteria

Order: Enterobacteriales

Family: Enterobacteriaceae

Genus: Pantoea

Species: Pantoea agglomerans

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) ต้องการออกซิเจนในการดำรงชีวิต รูปร่างเป็นท่อน เคลื่อนที่ได้ มีลักษณะโคโลนีสีเหลือง ไม่สร้างสารเรืองแสงได้บนอาหาร King's medium B ไม่สามารถย่อย gelatin hydrolysis, ไม่สร้าง indole production ไมสร้างกรดจากน้ำตาล raffinose แต่สามารถใช้ carbon source จาก glycerol, D-glucose, mannitol, arbutine, esculine, salicine, cellobiose, maltose, melibiose, D-fucose, and D-arabitol

เชื้อแบคทีเรีย *P. agglomerans* เป็นเชื้อสาเหตุของโรคใบไหม้และโรคเหี่ยวของข้าวโพด (leaf blight and vascular wilt of maize) รายงานครั้งแรกที่ประเทศแมกซิโก เมื่อปี 2007 (Morales-Valenzuela *et al*., 2007) ลักษณะอาการของโรคที่พบ ใบไหม้ และ เกิดอาการต้นเหี่ยวเนื่องจากท่อน้ำท่ออาหารถูกทำลาย (Morales-Valenzuela *et al*., 2007)

2. ศึกษาและสำรวจเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวข้าวโพดจากแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในประเทศไทยเพื่อการส่งออกปี 2554-2556

จากการสำรวจแหล่งปลูกข้าวโพด 12 แหล่งปลูก ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2553-กันยายน 2556 จำนวน 155 แปลง ได้แก่ เชียงราย จำนวน 15 แปลง เชียงใหม่ จำนวน 20 แปลง แม่ฮ่องสอน จำนวน 10 แปลง ตาก จำนวน 15 แปลง นครสวรรค์ จำนวน 15 แปลง ลำปาง จำนวน 5 แปลง แพร่ จำนวน 13 แปลง น่าน จำนวน 15 แปลง หนองคาย จำนวน 17 แปลง นครราชสีมา จำนวน 20 แปลง สระบุรี จำนวน 5 แปลง และลพบุรี จำนวน 5 แปลง ไม่พบอาการโรคเหี่ยวของข้าวโพด ได้ทำการเก็บตัวอย่างที่มีอาการใบไหม้ (leaf blight) ที่มีลักษณะอาการคล้ายกับอาการใบไหม้ที่เกิดจาก จำนวน 235 ตัวอย่าง นำมาตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย *P. agglomerans* ห้องปฏิบัติการ

2. การตรวจจำแนกในห้องปฏิบัติการ นำตัวอย่างใบข้าวโพดมาแยกเชื้อแบคทีเรีย *P. agglomerans* บนอาหาร King's medium B หลังจากนั้นเก็บจานเลี้ยงเชื้อในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ

28° ซ. นาน 72 ชั่วโมง แล้วเก็บโคโลนีสีเหลืองที่ไม่สร้างสารเรืองแสง (Fluorescent) สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้จำนวน 10 ไอโซเลท นำไปจำแนกลักษณะสายพันธุ์เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชตามคุณสมบัติทางชีวเคมี ได้แก่ gelatin hydrolysis, indole production, acid production from raffinose, utilization of glycerol, D-glucose, mannitol, arbutine, esculine, salicine, cellobiose, maltose, melibiose, D-fucose, และ D-arabitol และ จัดจำแนกโดยใช้ชุดสำเร็จรูป API 50 CHE (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France) ผลการจำแนกชนิดของแบคทีเรียที่แยกได้ พบว่าเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้ส่วนใหญ่ สามารถสร้างกรดจาก raffinose และไม่สามารถใช้ carbon source ได้แก่ esculine และ cellobiose ซึ่งเป็นคุณสมบัติแตกต่างจากแบคทีเรีย *P. agglomerans* และเมื่อนำไปจำแนกด้วยชุดสำเร็จรูป API 50 CHE จำแนกได้เป็นเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Pseudomonas putida*

จากผลการสำรวจแหล่งปลูกข้าวโพดทั้ง 12 จังหวัด จำนวน 155 แปลง ไม่พบโรคใบไหม้และโรคเหี่ยวของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *P. agglomerans* ในประเทศไทย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจแหล่งปลูกข้าวโพด 12 แหล่งปลูก ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2553- กันยายน 2556 จำนวน 155 แปลง เชียงราย จำนวน 15 แปลง เชียงใหม่ จำนวน 20 แปลง แม่ฮ่องสอน จำนวน 10 แปลง ตาก จำนวน 15 แปลง นครสวรรค์ จำนวน 15 แปลง ลำปาง จำนวน 5 แปลง แพร่ จำนวน 13 แปลง น่าน จำนวน 15 แปลง หนองคาย จำนวน 17 แปลง นครราชสีมา จำนวน 20 แปลง สระบุรี จำนวน 5 แปลง และลพบุรี จำนวน 5 แปลง ไม่พบโรคใบไหม้และโรคเหี่ยวของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *P. agglomerans* ในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

จุฑาเทพ วัชระไชยคุปต์. 2550. การศึกษาโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียของข้าวโพดในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล พีระวรรณ พัฒนวิภาส ณัฏฐพร อุทัยมงคล และ ชลธิชา รักใคร่. 2553. การเฝ้าระวังการเกิดและการแพร่กระจายของแบคทีเรีย *Pantoea stewartii* . รายงานผลการวิจัยประจำปี 2553 . กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช หน้า 1366-1375.

CAB International, 2007. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International.

Morales-Valenzuela, G. , Silva-Rojas, H. V., Ochoa-Martínez, D., Valadez-Moctezuma,E., Alarcón-Zúñiga, B., X. Zelaya-Molina,L., Córdova-Téllez, L., Mendoza-Onofre, L., Vaquera-Huerta, H., Carballo-Carballo,A., Farfán-Gómez, A. and Ávila-Quezada, G. 2007. First Report of *Pantoea agglomerans* Causing Leaf Blight and Vascular Wilt in Maize and Sorghum in Mexico. Plant Dis 91:1365.

การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomomnas axonopodis* pv. *citri* ด้วยเทคนิค Real-time PCR

Detection of *Xanthomomnas axonopodis* pv. *citri* using Real-time PCR

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ทิพวรรณ กันหาญาติ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์
รุ่งนภา ทองเครั่ง
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การตรวจสอบแบคทีเรีย *Xanthomomnas axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของพืชตระกูลส้มด้วยเทคนิค Real-time PCR โดยใช้ primer D1/D2 และ primer 2/3 ที่ออกแบบมาจาก ยีน avirulence/ pathogenicity *(pthA gene)* ผลการทดสอบพบว่า primer D1/D2 และ primer 2/3 มีความเฉพาะเจาะจงกับแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สายพันธุ์ canker A โดยสามารถเพิ่มปริมาณ DNA จาก DNA ต้นแบบและเซลล์แบคทีเรีย *X .axonopodis* pv. *citri* ที่พบในประเทศไทยทั้ง 50 ไอโซเลท มีความไว(sensitivity) ในการตรวจ ชื้อที่ความเข้มข้นต่ำสุดของDNA เท่ากับ 5 พิโคกรัม และความเข้มข้นต่ำสุดของเซลล์แบคทีเรียที่ตรวจได้คือ 81 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร ผลการตรวจหาแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* จากตัวอย่างโรคแคงเกอร์ที่เก็บมาจากแปลงปลูกส้มโอที่ อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย ด้วยเทคนิค Real time PCR โดย primer D1/D2 และ primer 2/3 จำนวน 10 ตัวอย่าง พบว่า primer ทั้ง 2 คู่ สามารถตรวจพบแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ได้ทั้ง 10 ตัวอย่าง

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-03-02-02-54

คำนำ

โรคแคงเกอร์เป็นโรคที่สำคัญโรคหนึ่งของพืชตระกูลส้ม สามารถเข้าทำลายต้นส้มได้ในทุกส่วนของต้น และมักพบระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝน เมื่อเป็นโรคมากๆจะทำให้ต้นส้มทรุดโทรม ใบร่วงต้นแคระแกรน ผลผลิตลดลงและไม่มีคุณภาพ สาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (=*Xanthomonas campestris* pv. *citri*) จากการศึกษาเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้สามารถแบ่งกลุ่มตามการแพร่ระบาดในแหล่งต่างๆทั่วโลก (geographic distribution) และตามพืชอาศัย (Host rage) และแบ่งตามคุณสมบัติทางชีวเคมีเป็น 5 กลุ่ม ซึ่งเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ที่พบในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่ม CBCD-A (Citrus Bacterial Canker Disease – A) เป็นกลุ่มที่แพร่ระบาดมากที่สุดในเอเชีย แอฟริกา หมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก และในอเมริกาใต้ เชื้อในกลุ่มนี้จัดเป็นเชื้อที่มีพืชอาศัยกว้างที่สุด เชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ที่พบระบาดในประเทศไทยเข้าทำลายพืชตระกูลส้มทุกชนิดที่ปลูก และสามารถแพร่ระบาดไปกับผลส้ม มะนาว และกิ่งพันธุ์ โดยเฉพาะกิ่งพันธุ์ถ้ามีโรคนี้ติดไป จะทำให้เกิดการระบาดไปยังต้นอื่นๆได้ ปัจจุบันได้มีการพยายามส่งออกผลส้มออกไปขายยังต่างประเทศ โดยเฉพาะส้มโอ ทำให้จำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคนี้มิฉะนั้นจะไม่สามารถส่งผลส้มไปขายได้ เพราะเชื้อโรคนี้เป็นเชื้อที่สำคัญทางกักกันพืช ในประเทศอเมริกา ออสเตรเลีย และญี่ปุ่น มีการตรวจสอบการนำเข้าผลส้มหรือกิ่งพันธุ์ส้มอย่างเข้มงวด ในสวนที่ต้องการส่งออกผลผลิตส้มไปยังต่างประเทศไม่ว่าจะเป็นส้มโอ และส้มเขียวหวาน จำเป็นต้องมีการกำจัดโรคให้หมดไปและต้องตรวจแปลงไม่ให้มีโรคในแปลงปลูก วิธีการที่จะป้องกันกำจัดให้ได้ผลดีจำเป็นต้องมีวิธีการตรวจหาเชื้ออย่างรวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ การวิธีการตรวจหาเชื้อที่ใช้โดยทั่วไปจะทำการแยกเชื้อและปลูกเชื้อกลับบนต้นอ่อนส้ม ให้ต้นอ่อนส้มแสดงอาการ ต้องใช้เวลาในการตรวจหาเชื้อ 14-21 วัน ซึ่งใช้เวลานานไม่ทันต่อสถานการณ์ บางครั้งต้นส้มอาจเกิดการระบาดของโรคไปแล้ว ถ้ามีวิธีการตรวจหาที่รวดเร็วจะทำให้แก้ไขหรือป้องกันกำจัดได้ทันสถานการณ์

Roberts และคณะ (1996) ได้รายงานเกี่ยวกับการตรวจสอบเชื้อ *Xanthomonas fragariae* สาเหตุโรค angular leaf spot ของ สตอเบอร์รี โดยใช้ specific primer และ nested PCR พบว่า specific primer RST2และ RST3 จากการ design primer จาก *hrp* gene สามารถตรวจหาเชื้อได้ในระดับ 10^4 -10^5 cfu/ml ในขณะที่ใช้ วิธี nested PCR สามารถตรวจหาเชื้อได้ถึงระดับต่ำ เพียง 18 cell

Hartung และคณะ (1993) ได้ทำการศึกษาการตรวจสอบเชื้อ*Xanthomonas campestris* pv. *citri*โดยวิธีเทคนิค PCR โดยใช้ fragment ขนาด 572 bp EcoRI จาก plasmid DNA ของ *Xanthomonas campestris* pv. *citri* XC62 ที่เชื่อมต่อกับ pUC9 นำไปหาลำดับเบส และ design primer ได้ primer ขนาด 18 bp จำนวน 7 primer นำมาทดสอบโดยใช้เทคนิคPCR กับเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *citri* และ เชื้อแบคทีเรียอื่นๆ พบว่า มี 4 primer ที่สามารถเพิ่มปริมาณได้กับเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *citri* และไม่เพิ่มปริมาณในเชื้ออื่นๆ และพบว่า primer 2-3 สามารถ เพิ่มปริมาณได้กับเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *citri* pathotype A

Hartung และคณะ(1996) ได้ศึกษาการตรวจสอบอย่างรวดเร็ว โดยใช้เทคนิค Immunocapture และ nested PCR ในการตรวจสอบเชื้อ *Xanthomonas axodopodis* pv. *citri* โดยใช้ specific primer ในการเพิ่มปริมาณในส่วนของ plasmid DNA ของเชื้อแบคทีเรีย PCR product ที่ได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจหาโดยวิธี immunocapture โดยใช้ monoclonal

antiserum ในการตรวจสอบพบว่า สามารถตรวจหาเชื้อในใบส้มได้ในปริมาณที่ต่ำได้ โดยมีประสิทธิภาพเพิ่มมากกว่าการใช้ nested PCR อย่างเดียวอยู่ถึง 100 เท่า

ณัฏฐิมา และคณะ (2548) ได้ศึกษาวิธีการตรวจหาแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของพืชตระกูลส้มโดยเทคนิค Polymerase Chain Reaction โดยใช้คู่ไพรเมอร์ D1(GGCCTTGATCAAAAGAACCA) และ D2(TTGAAGTAGG GGACGGTTTA) ที่ออกแบบจาก pthA gene ของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* strain 306 และ GenBank accession number XCU28802 สามารถตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ได้ ทั้งในระดับดีเอ็นเอ และเซลล์แขวนลอยของเชื้อโดยความไว (sensitivity) ในการตรวจเชื้อที่ความเข้มข้นต่ำสุดของดีเอ็นเอ เท่ากับ 5 พิโคกรัม และความเข้มข้นต่ำสุดของเซลล์แขวนลอยเชื้อที่ตรวจได้คือ 100 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร โดยมีความเฉพาะเจาะจงกับเชื้อ X. axonopodis pv. citri สายพันธุ์ canker A

Mavrodieva และคณะ (2004) พัฒนาเทคนิค Real time PCR ในการตรวจสอบโรคแคงเกอร์ทุกสายพันธุ์ ที่มีความไว รวดเร็ว และวิเคราะห์ตามเวลาจริงทีเกิดขึ้นในหลอด PCR โดยสามารถนำไปใช้เครื่อง RAPID machine ที่สามารถพบพาไปใช้ในแปลงปลูกได้ นำไปใช้ตรวจสอบโรคแคงเกอร์ในแปลงปลูกโดยสามารถตรวจสอบใบส้มที่เป็นโรคเพียงจุดแผลเล็กๆแผลเดียว โดยมีความไวในการตรวจจับความเข้มข้นต่ำสุดของเชื้อ *X. axonopodis pv. citri* 10 CFU/แผล และเป็นการรายงานผลครั้งแรกในการใช้วิธีนี้ไปตรวจหาเชื้อ *X. axonopodis pv. citri* บนตัวอย่างแห้งโรคพืช ที่เก็บไว้ตั้งแต่ ปี 1912 ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการนำเอาเทคนิค Real time PCR ซึ่งเป็นเทคนิคทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่มีความปลอดภัยสูง ไม่ต้องใช้สารที่เป็นอันตราย สามารถแสดงผลได้ในเวลาอันรวดเร็ว มาปรับใช้ในการตรวจสอบ ให้เกิดความรวดเร็ว แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ ลดการระบาดของโรคและสามารถหาทางป้องกันกำจัดได้ทันถ่วงที และสามารถนำไปปรับใช้ในงานกักกันพืชต่อไปในอนาคตได้

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
6. โรงเรือนปลูกพืชทดลอง

วิธีการ

การเตรียม DNA ของแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ทำการเตรียม DNA โดยการแยก genomic DNA ให้บริสุทธิ์ ใช้วิธีของ Pitcher *et al.* (1989) โดยใช้เชื้อบริสุทธิ์แบคทีเรีย *X.*

axonopodis pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของพืชตระกูลส้ม อายุ 48 ชั่วโมง บนอาหารแข็ง LB ใช้ลูปฆ่าเชื้อ แตะเชื้อแบคทีเรียให้เต็มหนึ่งลูป ละลาย ใน1 ul ของ Resuspension buffer (0.15 M NaCl และ 0.01M EDTA pH 8.0) นำไปปั่นตกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich (Universal 116, Gemnany) ที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ทิ้งส่วนน้ำใสข้างบน เติมด้วย TE buffer pH 8.0 (10 mM Tris และ 1mM EDTA pH 8.0) จำนวน 100 ul ผสมให้เข้ากันโดยใช้เครื่องปั่น vortex เติมด้วย 500 ul ของ Guanidine thiocyanate – EDTA – Sarkosyl solution ผสมให้เข้ากัน เติมด้วย 250 ul ของ 7.5 M ammonium acetate ที่แช่เย็นใน ตู้เย็น -20 $^{\circ}$C ผสมให้เข้ากัน วางบนน้ำแข็ง 5 นาที เติมด้วย chloroform/iso-amyl-alcohol (24/1) จำนวน 500 ul ผสมให้เข้ากัน นำไปปั่นตกตะกอนด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง Hettich (Universal 116, Gemnany) ที่ความเร็วรอบ 14,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เก็บส่วนน้ำใสข้างบน ใส่หลอดใหม่ที่บรรจุ สาร isopropanol ที่แช่เย็นใน ตู้เย็น -20 $^{\circ}$C จำนวน 378 ul ผสมให้เข้ากันโดยการพลิกหลอดกลับไปมา จากนั้นนำไปหมุนเหวี่ยงเพื่อเก็บตะกอน genomic DNA ที่ความเร็วรอบ 14000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที ล้างตะกอน DNA ด้วย 150 ul ของ 70 % ethanol จำนวน 2 ครั้ง ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง ลายตะกอน DNA ด้วย TE buffer pH. 8.0 ปริมาณ 100 ul วัดปริมาณความเข้มข้นและคุณภาพของดีเอนเอ ที่ช่วงคลื่น A260/A280 ด้วยเครื่องspectrophotometer (U 2001 UV/Vis, Hitachi Instruments, Inc., USA) และปรับความเข้มข้น DNA ให้ได้ 50, 5, 0.5 ng/ul และ 5, 0.5, 0.05 , 0.005 pg/ul เพื่อนำไปทดสอบปฏิกิริยา Real time PCR

การเตรียมสารละลายเชื้อ (cell suspension) ของแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* นำแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* เลี้ยงในอาหาร LB medium ให้มีอายุ 48 ชั่วโมง นำมาละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ วัดความขุ่นของสารละลายเชื้อด้วย เครื่อง spectrophotometer ให้มีค่าดูดซับคลื่นแสง optical density (O.D.) เท่ากับ 0.1 ที่ 600 nm สารละลายเชื้อที่ได้นำไปทำ serial dilution ตั้งแต่ 10^{-1} ถึง 10^{-6} ทุกความเข้มข้นของ dilution นำไปตรวจที่ปริมาณเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยใช้ 50 ul เขี่ยให้ทั่วหน้าอาหาร Semi-seletive for Xanthomonas (SX medium) (Schaad, 1988) เก็บไว้ที่ 30 ℃ เป็นเวลา 2 วัน ตรวจจนับจำนวนโคโลนีที่เจริญบนอาหาร

การตรวจหาแบคทีเรียโดย *X. axonopodis* pv. *citri* ด้วยเทคนิค Real time PCR

specific primer สืบค้นข้อมูล primer ที่ได้มีรายงานว่า สามารถใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคแคงเกอร์ของพืชตระกูลส้มได้ผลดีและมีความเฉพาะเจาะจงต่อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* คัดเลือก primer จากนั้นนำลำดับเบสของ primer ไปสังเคราะห์เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคแคงเกอร์โดยวิธี Real time PCR ต่อไป

ปฏิกริยา Real time PCR การทดสอบปฏิกริยา Real time PCR ในการตรวจหาแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์กับพืชตระกูลส้ม ทดสอบกับเครื่อง LightCycler® 480 (Roche Diagnostics, Thailand) โดยใช้ LightCycler 480 SYBR green I master (Roche Diagnostics, Thailand) ซึ่งเป็นสารละลายผสม(Master mix) ทีมี SYBR green ที่มีสี fluorescent dye เป็นตัวตรวจปฏิกริยา Real time PCR ตัวอย่างจะทำปฏิกริยาในถาดพลาสติกหลุมขนาด 96 หลุม (LightCycler 480 Mutiwell plate 96) ในการทำปฏิกริยาจะต้องมี

ตัวควบคุมลบ(negative control) ใช้น้ำกลั่นแทน DNA ของแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* และตัวควบคุมบวก(positive control) ใช้ DNA ของแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ทุกครั้ง

การทดสอบปฏิกริยา Real time PCR ใช้ปริมาณรวมของปฏิกริยา จำนวน 20 ul ประกอบไปด้วย 1X LightCycler 480 SYBR Green I Master (Faststart Taq DNA polymerase, Reaction buffer, dNTP mix, SYBR green dye และ $MgCl_2$), 0.25 uM primer และ 1 ul DNA ของ แบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* โดยมีโปรแกรม สำหรับปฏิกิริยา Real time PCR ดังนี้

Program	cycles	Target (°C)	Hold time (hh:mm:ss)	Ramp Rate (°C/s)	Acquisition mode
Pre-incubation	1	94	00:04:00	4.40	none
Amplification	40	94	00:00:15	4.40	none
		58	00:00:15	2.20	none
		72	00:00:15	4.40	none
		72	00:05:00	4.40	single
Melting curve	1	95	00:00:05	4.40	none
		72	00:01:00	2.20	none
		97	00:00:00	0.11	continuous
Cooling	1	40	00:00:30	2.20	none

การทำปฏิกริยา Real time PCR ในขณะที่ทำปฏิกริยาเครื่อง LightCycler® 480 จะตรวจจับ SYBR green fluorescence ที่จะแทรกเข้าไปในสาย DNA ที่มีการเพิ่มปริมาณผลผลิต PCR ในแต่ละรอบ โดยเครื่องจะตรวจติดตามการเพิ่มปริมาณ DNA เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น และแสดงผลเป็นกราฟเส้นโค้ง (semilog curve) ของ SYBR green fluorescence ที่เกิดสะสมในแต่ละรอบของปฏิกริยา Real time PCR ซึ่ง crossing point (Cp) ของแต่ละกราฟเส้นโค้งจะแสดงจำนวนรอบถึงระดับการสะสมของ SYBR green fluorescence ในผลผลิต PCR เป้าหมาย ที่เพิ่มขึ้นสูงกว่า background Cp จึงเป็นใช้เป็นเกณฑ์หนึ่งในการตรวจสอบการมีหรือไม่มีผลผลิต PCR เป้าหมาย และบอกได้ถึงปริมาณของผลผลิต PCR เป้าหมาย โดยถ้ามีผลผลิตPCRเป้าหมายมาก ค่า Cp จะต่ำ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ค่า melting curve เป็นเกณฑ์อันที่สองในการตรวจสอบการมีหรือไม่มีผลผลิต PCR เป้าหมายเพราะว่าค่า melting curve ช่วยในการตรวจสอบการสร้างผลผลิต PCR เป้าหมาย โดยผลผลิตPCR เป้าหมายที่ได้จากปฏิกริยา Real time PCR ของแต่ละชนิดแบคทีเรีย ให้ลักษณะ peak สูงสุดของอุณหภูมิหลอมละลาย (melting temperature (Tm)) เฉพาะตัวแตกต่างกันไป การวิเคราะห์ค่า Tm จึงสามารถใช้ในการจำแนกผลผลิตPCRที่ไม่ใช่เป้าหมายและ primer-dimer ที่เกิดขึ้น การรายงานผลทั้งหมดจะขึ้นอยู่กับค่า Cp และ การวิเคราะห์ melting curve

ทดสอบความจำเพาะ (specificity) และความไว (sensitivity) ของ primer ทำการทดสอบความจำเพาะของ primer ทั้ง 3 คู่ ใช้ DNA และเซลล์ของแบคทีเรีย *X axonopodis* pv. *citri* ที่ แยกได้จากพืชตระกูลส้มชนิดต่างๆในประเทศไทยจำนวน 50 ไอโซเลท (ตารางที่ 1) และ เชื้อในกลุ่ม *Xanthomonas* ได้แก่ แบคทีเรีย *X axonopodis* pv. *malvacearum*, *X. axonopodis* pv. *glycines*, *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*, *X. axonopodis* pv. *diffenbachiae*, *X. axonopodis* pv. *manihotis*, *X campestris* pv. *campestris* และ *X. oryzae* (ตารางที่ 1) โดย

ความเข้มข้นของ DNA ที่ 50 ng และความเข้มข้นของเซลล์ที่ 10^8 cfu/ml ใช้สภาวะของปฏิกิริยา Real time PCR ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

การทดสอบความไวในการตรวจสอบเชื้อแคงเกอร์ (sensitivity) ของ primer โดยใช้ DNA ของเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ที่มีความเข้มข้น 8 ระดับ ตั้งแต่ 50 นาโนกรัม ถึง 100 เฟมโตกรัม และใช้เซลล์แบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ที่ความเข้มข้น 10^8, 10^7, 10^6, 10^5, 10^4, 10^3, 10^2, 10 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร ใช้สภาวะของปฏิกิริยา Real time PCR ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ทดสอบวิธี Real time PCR ในการตรวจหาแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv.*citri* จากตัวอย่างโรคแคงเกอร์ ทำการเก็บตัวอย่างโรคแคงเกอร์ของส้มโอจากแปลงเกษตรกรใน อ.เวียงแก่น จ. เชียงราย จำนวน 10 ตัวอย่าง ตัดแผลตัวอย่างโรค โดย cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 mm. นำตัวอย่างใส่หลอด 1.5 ml microcentrifuge ที่เติมด้วย 100 ul ของ phosphate buffer saline pH 7.0 บดตัวอย่างด้วย plastic disposable pestles ให้ละเอียดนำไปตกตะกอนด้วยเครื่อง centrifuge ที่ 5,000 rpm เป็นเวลา 5 นาที เก็บส่วนบนที่เป็นน้ำใสใส่หลอด microcentrifuge ขนาด 1.5 ml ทิ้งส่วนตะกอน นำ 2 ul ของตัวอย่างเป็นต้นแบบในการทำปฏิกิริยา Real time PCR ตามปฏิกิริยาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และทุกตัวอย่างเปรียบเทียบกับการตรวจเชื้อบนอาหาร semi-selective for *Xanthomonas* (SX media) โดยนำตัวอย่างโรคแคงเกอร์แต่ละตัวอย่างปริมาณ 50 ไมโครลิตรไปเกลี่ยให้ทั่วบนอาหารเลี้ยงเชื้อ SX โดยใช้แท่งแก้วรูปตัวแอล บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28^0 C นาน 72 ชั่วโมง ตรวจนับปริมาณเชื้อที่ขึ้นบนอาหาร

เวลาและสถานที่

ต.ค.53 – ก.ย.56 ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

specific primer จากการสืบค้นข้อมูลพบ primer มีรายงานว่าสามารถใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคแคงเกอร์ของพืชตระกูลส้มได้ผลดีและมีความเฉพาะเจาะจงต่อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* คัดเลือก primer ที่ ออกแบบมาจาก ยีน pathogenicity gene *(pthA gene)* ของแบคทีเรีย *X. axonopodis pv. citri* ซึ่ง *pthA gene* พบเฉพาะในแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* เป็นยีนที่จำเป็นสำหรับแบคทีเรียชนิดนี้ในการชักนำให้เกิดโรคแคงเกอร์ในพืชตระกูลส้ม (Swarup *et al.*, 1991) โดยยีนนี้จะทำให้เกิดลักษณะอาการของโรคแคงเกอร์เฉพาะในพืชตระกูลส้มเท่านั้น (Duan *et al.* 1999) ลำดับเบสของ *pthA gene* ถูกอนุรักษ์ไว้ให้เหมือนกันและถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อๆ ไป การเลือกprimer ที่ออกแบบจาก *pthA gene* จะทำให้ได้ primer ที่เฉพาะเจาะจงกับแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ที่เป็นสาเหตุโรคแคงเกอร์กับพืชตระกูลส้ม ในการทดลองจึงได้เลือก primer จำนวน 4 ชุด ดังนี้

1. primer D1(GGCCTTGATCAAAAGAACCA) และD2(TTGAAGTAGGGGACGGTTTA) จากรายงานของ ณัฏฐิมา และคณะ (2548) ที่ออกแบบจาก *pthA* gene ของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* strain 306 และ GenBank accession number XCU28802 มีความเฉพาะเจาะจงกับแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สายพันธุ์ canker A

2. primer 2(CACGGGTGCAAAAAATCT) และ 3(TGGTGTCGTCGCTTGTAT) จากรายงานของ Hartung *et.al* (1993)

3. primer VM3 (GCATTTGATGACGCCATGAC0 VM4 (TCCCTGATGCCTGGAGGATA) จากรายงานของ Mavrodieva et.al (2004)

นำ ลำดับเบสของ primer ทั้ง 4 ชุดไปสั่งสังเคราะห์ primer จาก หน่วยบริการชีวภาพ ศูนย์พันธุวิศวกรรมแห่งชาติ

การทดสอบ primer จากการทดสอบ primer ทั้ง 3 คู่ โดยใช้อุณหภูมิในการจับคู่ primer กับ DNA ของแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ต้นแบบ (annealing) ที่ 58 °C พบว่า primer ทั้ง 3 คู่ สามารถเพิ่มปริมาณ DNA ได้จาก DNA ต้นแบบ โดยมีการวิเคราะห์ melting curve ของผลผลิต PCR ที่ได้จากทั้ง 3 คู่ พบว่า มีค่า Tm ที่แตกต่างกัน โดย Tm ของคู่ primer D1/D2 primer 2/3 และ primer VM3/VM4 คือ 89.03°C , 87.73 °C และ 88.1 °C ตามลำดับ (ภาพที่ 1)

ทดสอบความจำเพาะ (specificity) และความไว (sensitivity) ของ primer

ผลการทดสอบความจำเพาะของ primer พบว่า primer ทั้ง 3 คู่ สามารถเพิ่มปริมาณ DNA จาก DNA ต้นแบบและเซลล์แบคทีเรีย *X .axonopodis* pv. *citri* ที่พบในประเทศไทยทั้ง 50 ไอโซเลท (ตารางที่ 2) ไม่สามารถเพิ่มปริมาณ DNA จาก DNA ต้นแบบและเซลล์แบคทีเรีย *X axonopodis* pv. *malvacearum*, *X. axonopodis* pv. *glycines*, *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*, *X. axonopodis* pv. *diffenbachiae, X. axonopodis* pv. *manihotis*, *X campestris* pv. *campestris* และ *X. oryzae* โดยให้ค่า Cp สูงกว่า 35 รอบ และการวิเคราะห์ melting curve พบว่าค่า Tm ที่ได้ของแต่ละชนิดแบคทีเรียไม่ตรงกับค่า Tm ที่ได้จากแบคทีเรีย *X . axonopodis* pv. *citri* (ตารางที่ 2; ภาพที่ 2) ผลการทดสอบพบว่า primer 2/3 ให้ค่า Cp ต่ำที่สุดที่ 18.54 และตรวจค่าสี SYBR green fluorescence สูง ถึง 36.343 (ภาพที่ 3) ส่วน primer D1/D2 ให้ค่า Cp ต่ำรองลงมาที่ 19.61 และตรวจค่าสี SYBR green fluorescence สูงเท่ากับ primer 2/3 (ภาพที่ 4) ในขณะที่ primer VM3/VM4 ให้ค่า Cp สูงที่ 23.33 แต่ให้ค่า SYBR green fluorescence สูงที่สุดที่ 42.329 (ภาพที่ 5)

จากผลการทดสอบความจำเพาะของ primer พบว่า primer D1/D2, primer 2/3 และ primer VM3/VM4 มีความจำเพาะกับแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv.*citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์เท่านั้น เนื่องจาก primer ทั้ง 3 คู่ออกแบบมาจาก ยีน *pth A* ที่เป็นยีนที่ควบคุมลักษณะอาการของจุดแผลตกสะเก็ด ปากแผลแตกออกคล้ายปล่องภูเขาไฟ (Swarup *et al.*, 1991) ซึ่งเป็นลักษณะอาการของโรคแคงเกอร์จะมีอยู่เฉพาะในแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv.*citri* เท่านั้น (Duan *et al.* 1999) โดยสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้จากต้นแบบของแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv.*citri* ที่พบในประเทศไทย ทั้ง 50 ไอโซเลท แต่ไม่สามารถเพิ่มปริมาณ DNA จากแบคทีเรียกลุ่ม *Xanthomonas* อื่นๆ และแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv.*citri* ซึ่งที่พบในประเทศไทย เป็น สายพันธุ์ canker A (ณัฏฐิมาและวงศ์, 2546) ผลการทดสอบได้ผลเช่นเดียวกับที่มีรายงานไว้ (Hartung *et al.*,1993; ณัฏฐิมา และคณะ, 2548 และ Mavrodieva *et al.*,2004)

ผลการทดสอบความไวในการตรวจแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ของ primer ทั้ง 3 คู่ พบว่า primer D1/D2 และ primer 2/3 สามารถตรวจเชื้อ *X .axonopodis* pv. *citri* ที่ความเข้มข้นต่ำสุดของ DNA คือ 5 พิโคกรัม (ตารางที่ 3) และความเข้มข้นของ เซลล์แบคทีเรียต่ำสุดคือ 81 CFU/ml (ตารางที่ 4; ภาพที่ 3 และ 4) ในขณะที่ ความไวในการตรวจของ primer VM3/VM4 ความเข้มข้นต่ำสุดของ DNA คือ 500 pg (ตารางที่ 3) และความเข้มข้นของเซลล์แบคทีเรียต่ำสุดคือ $8.1x10^6$ CFU/ml (ตารางที่ 4; ภาพที่ 5) จากผลการทดสอบพบว่า primer D1/D2 และprimer 2/3 มีความไวในการตรวจการตรวจแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ได้ดีกว่า primer VM3/VM4 โดยสามารถตรวจหาแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ได้ในปริมาณที่ต่ำกว่า นอกจากนี้ primer VM3/VM4 ยังเกิด primer dimers ที่เกิดจากการจับกันเองของ primer ในหลุมที่มีปริมาณความเข้มข้นของแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* ต่ำๆ โดยทำให้เกิดpeak ในการวิเคราะห์ melting curve จำนวน 2 peak อาจเนื่องจากขนาดของผลผลิต PCR มีขนาดเล็ก ทำให้มีโอกาสที่ primer จะจับกันเองสูง ทำให้ไม่สามารถเพิ่มปริมาณ DNA เป้าหมายได้ดี (Chou *et al*. 1992)

ทดสอบวิธี Real time PCR ในการตรวจหาแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv.*citri* จากตัวอย่างโรคแคงเกอร์ ผลการทดสอบปฏิกริยา Real time PCR ในการตรวจแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* จากตัวอย่างส้มโอที่สงสัยว่าเป็นโรคแคงเกอร์ที่เก็บมาแปลงปลูกส้มโอ อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย จำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วย primer D1/D2 cและ primer 2/3 พบว่าสามารถตรวจพบโรคแคงเกอร์จำนวน 10 ตัวอย่าง (ตารางที่ 5) เช่นเดียวกับการตรวจเชื้อด้วยอาหาร SX ที่พบโคโลนีของแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* เจริญในอาหาร จำนวน 10 ตัวอย่าง (ตารางที่ 5) แต่การตรวจด้วยอาหาร SX ต้องใช้เวลา 3-4 วัน จึงจะทราบผลว่าตัวอย่างใดปนเปื้อนด้วยแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* แต่การตรวจสอบโดยเทคนิค Real time PCR ด้วย primer D1/D2 และ primer 2/3 สามารถตรวจสอบและทราบผลภายใน 2-3 ชั่วโมง โดยเห็นผลการตรวจสอบตามเวลาที่แท้จริง หน้าจอของเครื่อง Real time ไม่ต้องรอเสร็จสิ้นปฏิกริยา และไม่ต้องนำไปทำ electrophoresis ใน แผ่น agrarose gel และย้อมด้วย ethedium bromide เหมือนกับ conventional PCR ซึ่ง ethedium bromide เป็นสารอันตรายที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ การใช้เทคนิค Real time PCR ทำให้ปลอดภัย เป็นการประหยัดเวลาและสามารถหาทางป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที ทำให้ลดการระบาดของโรคและยังสามารถนำไปใช้ในงานตรวจรับรองสินค้าเพื่อการส่งออกได้ต่อไปในอนาคต

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomomnas axonopodis* pv. *citri* ด้วยเทคนิค Real-time โดยใช้ primer D1/D2 และ primer 2/3 ที่ออกแบบมาจาก ยีน avirulence/ pathogenicity *(pthA gene)* มีความเฉพาะเจาะจงกับแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สายพันธุ์ canker A โดยสามารถเพิ่มปริมาณ DNA จาก DNA ต้นแบบและเซลล์แบคทีเรีย *X .axonopodis* pv. *citri* ที่พบในประเทศไทยทั้ง 50 ไอโซเลท มีความไว(sensitivity) ในการตรวจ ชื้อที่ความเข้มข้นต่ำสุดของ

DNA เท่ากับ 5 pg และความเข้มข้นต่ำสุดของเซลล์แบคทีเรียที่ตรวจได้คือ 81 CFU/ml นำไปทดสอบการตรวจหาแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* จากตัวอย่างใบพืชที่เป็นโรคแคงเกอร์จากแปลงปลูกส้มโอ ที่ อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย จำนวน 10 ตัวอย่าง สามารถตรวจพบแบคทีเรียทั้งหมด 10 ตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และ วงศ์ บุญสืบสกุล. 2546. รวบรวมสายพันธุ์ อนุกรมวิธานของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของพืชตระกูลส้มในประเทศไทยและการเก็บรักษาภายใต้น้ำมันพาราฟินและน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2546 เล่มที่2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.หน้า 932 – 948.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล อรวรรณ ชัชวาลการพาณิชย์ ปิยะรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ วิชัย โฆสิตรัตน และวงศ์ บุญสืบสกุล. 2548. การพัฒนาวิธีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ของพืชตระกูลส้มโดยวิธี Polymerase Chain Reaction. วารสารโรคพืช ปีที่19 ฉบับที่1-2 หน้า 35-46.

Chou, Q., Russell, M., Birch, D., Raymond, J., and Bloch, W. 1992. Prevention of pre-PCR mis-priming and primer dimerization improves low-copy-number mplifications.Nucleic Acids Research. Apr 11, 1992; 20(7)1717

Duan, Y.P., A.L. Castaneda, G. Zhao, and D.W. Gabriel. 1999. Expression of a single, host-specific, bacterial pathogenicity gene in plant cells elicits division, enlargement and cell death. Mol. Plant Microbe Interact. 12: 556-560.

Hartung, J. S., Daniel, J. F. and Pruvost, O. P .1993. Detection of Xanthomonas campestris pv. citri by the polymerase chain reaction method. Appl Environ Microbiol ;59:1143-8

Hartung, J. S., Pruvost, O. P ,Villemot I.,and Alvarez, A. 1996. Rapid and colorimetric detection of Xanthomonas axonopodis p.v. citri by immunocapture and nested – polymerase chain reaction assay. Phytopathology 86:95-101.

Mavrodieva, V., Levy L. and D.W. Gabriel. 2004. Improved sampling methods for real-time polymerase chain reaction diagnosis of citrus canker from field samples. Phytopathology 94:61-68.

Picher, D. G., N. A. Saunders, and R. Owen. 1989. Rapid extration of bacterial genomic DNA with guanidium thiocyanate. Lett. Appl. Microbiol. 8: 151-156.

Roberts ,P. R., Jone,J. B., Chandler,C. K., Stall,R. E. and Berger, R. D.1996. Survival of *Xanthomonas fragariae* on strawberry in summer nurseries in Florida detected by specific primer and nested polymerase chain reaction . Plant Dis. 80 :1283-1288.

Schaad, N.W. 1988. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. 2nd ed. American Phytopathological Society , St. Paul , Minnesota.

Swarup, S., De Feyter, R., Brlansky, R.H., and Gabriel, D. W. 1991. A pathogenicity locus from Xanthomonas citri enables strains from several pathovars of X. campestris to elicit cankerlike lesions on citrus. Phytopathology 81:802-809.

ตารางที่ 1 เชื้อแบคทีเรียที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้

สายพันธุ์	พืชอาศัย	แหล่งเก็บตัวอย่าง	ปีที่เก็บเชื้อ	แหล่งที่มา
Xanthomonas axonopodis pv. *citri*				
873	ส้มเขียวหวาน	ปทุมธานี	2532	1
944	มะนาวตาฮิติ	น่าน	2532	1
950	ส้มฟรีมองต์	เชียงใหม่	2532	1
956	มะนาวไข่	มุกดาหาร	2532	1
967	มะกรูด	ชลบุรี	2532	1
944	มะนาวตาฮิติ	น่าน	2532	1
1047	ส้มโอ	ปทุมธานี	2533	1
1049	มะนาว	นนทบุรี	2533	1
1055	มะกรูด	นนทบุรี	2533	1
1095	ส้มโอ	เชียงราย	2534	1
1110	ส้มโอ	พัทลุง	2534	1
1123	ส้มโอ	นครพนม	2534	1
1189	ส้มโอ	พิจิตร	2535	1
1582	ส้มโอ	เชียงราย	2544	1
1584	ส้มโอ	พิษณุโลก	2544	1
1588	ส้มโอ	ชลบุรี	2545	1
1619	ส้มเขียวหวาน	จันทบุรี	2545	1
1623	มะนาว	ปทุมธานี	2545	1
1627	ส้มโอ	พิจิตร	2546	1
1628	ส้ม	ชุมพร	2546	1
1629	มะนาว	ตาก	2546	1
1632	ส้มโอ	กำแพงเพชร	2546	1
1720	ส้มตรา	เชียงราย	2547	1
1754	ส้มโอ	สกลนคร	2547	1
1767	ส้มโอ	ตราด	2547	1
1782	ส้มโอ	เชียงราย	2547	1
1783	ส้มโอ	เชียงราย	2547	1
1784	ส้มโอ	เชียงราย	2547	1
1788	ส้มโอ	เชียงราย	2547	1
1791	ส้มโอ	เชียงราย	2547	1
1805	ส้มโอ	ปัตตานี	2547	1
1814	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1816	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1819	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สายพันธุ์	พืชอาศัย	แหล่งเก็บตัวอย่าง	ปีที่เก็บเชื้อ	แหล่งที่มา
1823	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1825	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1826	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1830	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1831	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1832	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1833	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1834	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2547	1
1841	ส้มโอ	เชียงราย	2548	1
1843	ส้มโอ	เชียงราย	2548	1
1855	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2548	1
1856	ส้มโอ	กาญจนบุรี	2548	1
1880	ส้มโอ	เชียงราย	2548	1
1886	มะกรูด	กรุงเทพมหานคร	2548	1
1887	มะกรูด	กรุงเทพมหานคร	2548	1
X. axonopodis pv. *malvacearum*				
1232	ฝ้าย	ปราจีนบุรี	2536	1
X. axonopodis pv. *glycines*				
1330	ถั่วเหลือง	สุโขทัย	2537	1
X. axonopodis pv. *vesicatoria*				
1726	พริก	ลำปาง	2547	1
X. axonopodis pv. *differenbachiae*				
1058	หน้าวัว	กรุงเทพฯ	2534	1
X. campestris pv. *campestris*				
1104	ผักกาดเขียว	สงขลา	2534	1
X. oryzae pv. *oryzae*				
TB0003	ข้าว	นครพนม	2543	1
X. axonopodis pv. *manihotis*				
1682	มันสำปะหลัง	ระยอง	2546	1

1/ หน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความจำเพาะ (specificity) ของ primer D1/D2, primer 2/3 และ primer VM3/VM4 ในการตรวจแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* โดยวิธี Real time PCR

รายชื่อเชื้อ	ค่า Cp ของการตรวจโดยวิธี Real time PCR		
	Primer D1/D2	Primer 2/3	Primer VM3/VM4
X. axonopodis pv. *citri* (50) [1/]	19.61	18.56	23.33
X. axonopodis pv. *malvacearum*	>35	>35	>35
X. axonopodis pv. *glycines*	>35	>35	>35
X. axonopodis pv. *vesicatoria*	>35	>35	>35
X. axonopodis pv. *differenbachiae*	>35	>35	>35
X. campestris pv. *campestris*	>35	>35	>35
X. oryzae pv. *oryzae*	>35	>35	>35
X. axonopodis pv. *manihotis*	>35	>35	>35

ตารางที่ 3 ความไว (sensitivity) ในการตรวจหาดีเอ็นเอของเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ด้วยเทคนิค Real time PCR โดยใช้ primer D1/D2, primer 2/3 และ primer VM3/VM4

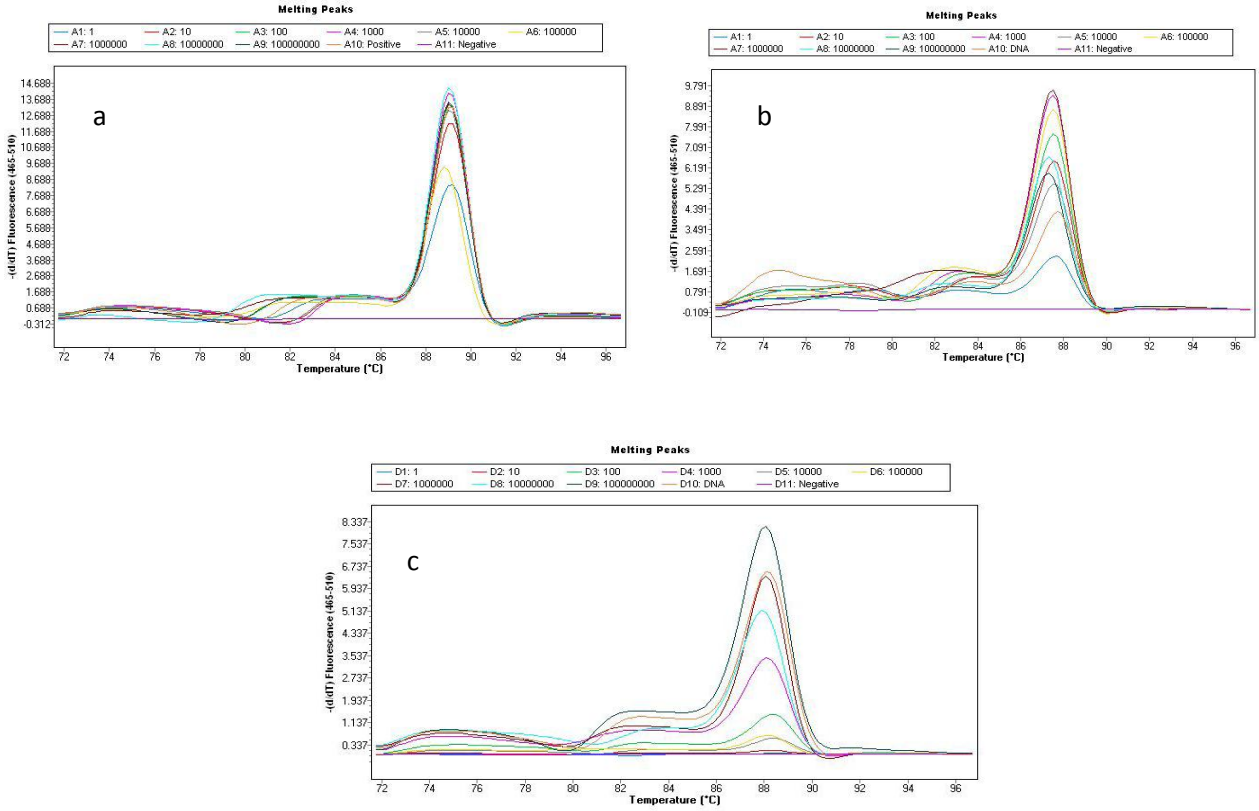
DNA concentration	primers D1/D2	primers 2/3	Primers VM3/VM4
	Cp	Cp	Cp
50 ng	**20.92**	**22.22**	**28.46**
5 ng	**23.08**	**26.00**	**31.65**
1 ng	**25.58**	**29.67**	**32.75**
500 pg	**26.76**	**30.67**	**33.19**
50 pg	**29.02**	**32.36**	**>35**
5 pg	**33.06**	**33.88**	**>35**
1 pg	**>35**	**>35**	**-**
100 fg	**-**	**-**	**-**

ตารางที่ 4 ความไว (sensitivity) ในการตรวจหาเซลล์ของเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ด้วยเทคนิค Real time PCR โดยใช้ primer D1/D2, primer 2/3 และ primer VM3/VM4

Bacterial cells	CFU/ ml	primers D1/D2	primers 2/3	Primers VM3/VM4
		Cp	Cp	Cp
O.D. 0.1 $_{600\ nm.}$	$8.1x10^{8}$	**19.25**	**18.73**	**23.33**
10^{-1}	$8.1x10^{7}$	**23.47**	**22.31**	**25.02**
10^{-2}	$8.1x10^{6}$	**25.15**	**26.09**	**28.17**
10^{-3}	$8.1x10^{5}$	**25.68**	**26.73**	**>35**
10^{-4}	$8.1x10^{4}$	**26.72**	**29.71**	**>35**
10^{-5}	$8.1x10^{3}$	**30.09**	**30.15**	**>35**
10^{-6}	$8.1x10^{2}$	**30.18**	**32.19**	**>35**
10^{-7}	81	**31.61**	**33.63**	**>35**
10^{-8}	8	**35**	**35**	**-**

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv.*citri* จากตัวอย่างส้มโอที่สงสัยว่าเป็นโรคแคงเกอร์ ด้วยเทคนิค PCR โดย ไพรเมอร์ D1/D2 และการแยกเชื้อด้วยอาหารเฉพาะ Selective for Xanthomonas (SX media)

Sample	Real time PCR		SX media
	Primer D1/D2	Primer 2/3	
	Cp	Cp	
1	29 (+)	28 (+)	+
2	21.65 (+)	20.65 (+)	+
3	29 (+)	28 (+)	+
4	27.08 (+)	26.60 (+)	+
5	33 (+)	32.04 (+)	+
6	34 (+)	33.65 (+)	+
7	20.4 (+)	19.56 (+)	+
8	30 (+)	28 (+)	+
9	29.5 (+)	28 (+)	+
10	28.6 (+)	27 (+)	+

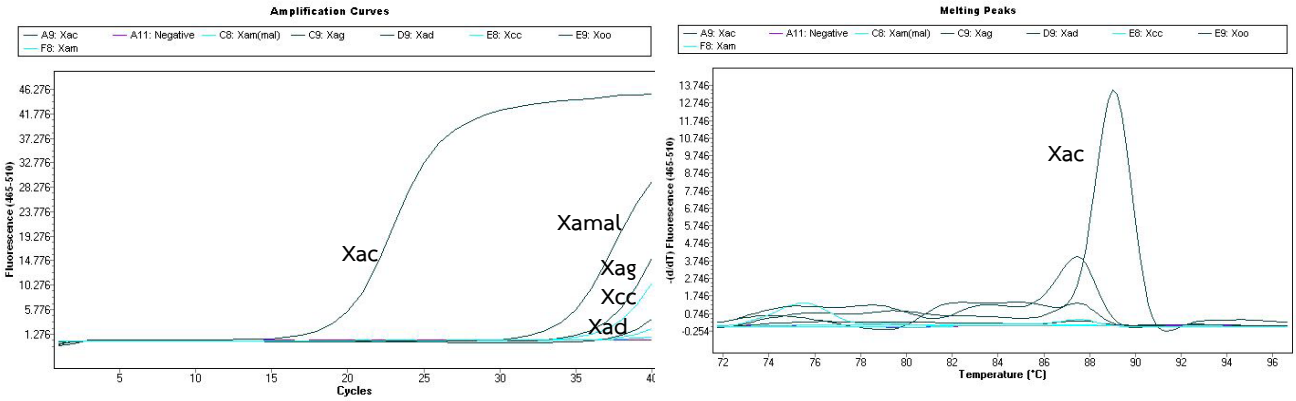


ภาพที่ 1 การวิเคราะห์ melting curve ของผลผลิต PCR ที่ได้จากทั้ง 3 คู่ พบว่า มีค่า Tm ที่แตกต่างกัน ดังนี้

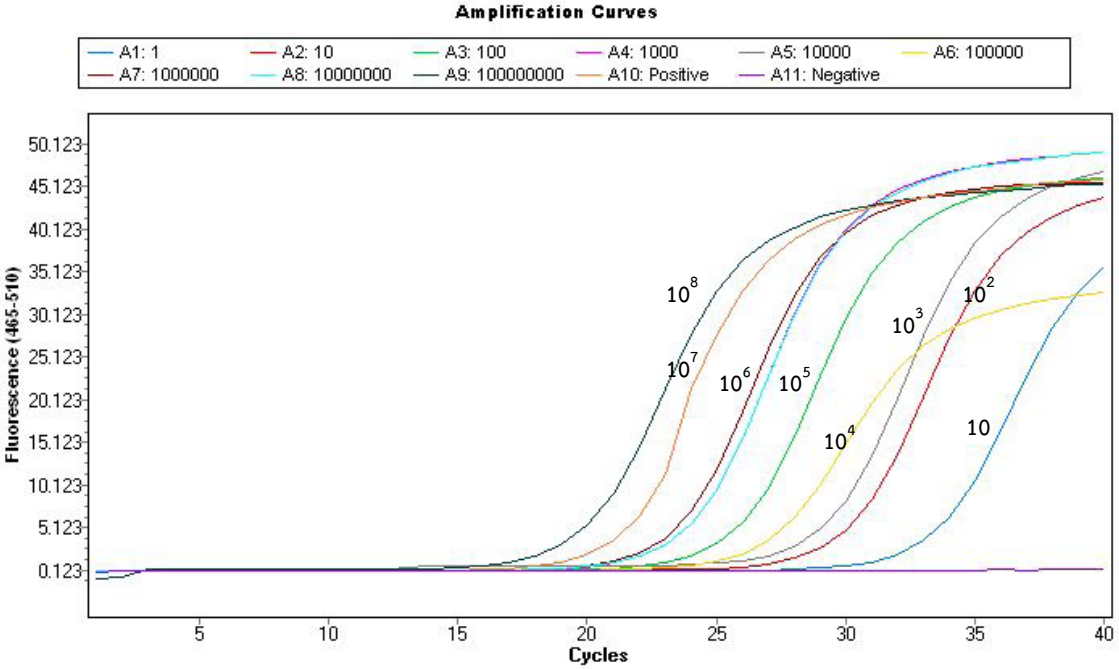
a. Tm ของผลผลิต PCR ของคู่ primer D1/D2 คือ 89.03°C

b. Tm ของผลผลิต PCR ของ primer 2/3 คือ 87.73 °C

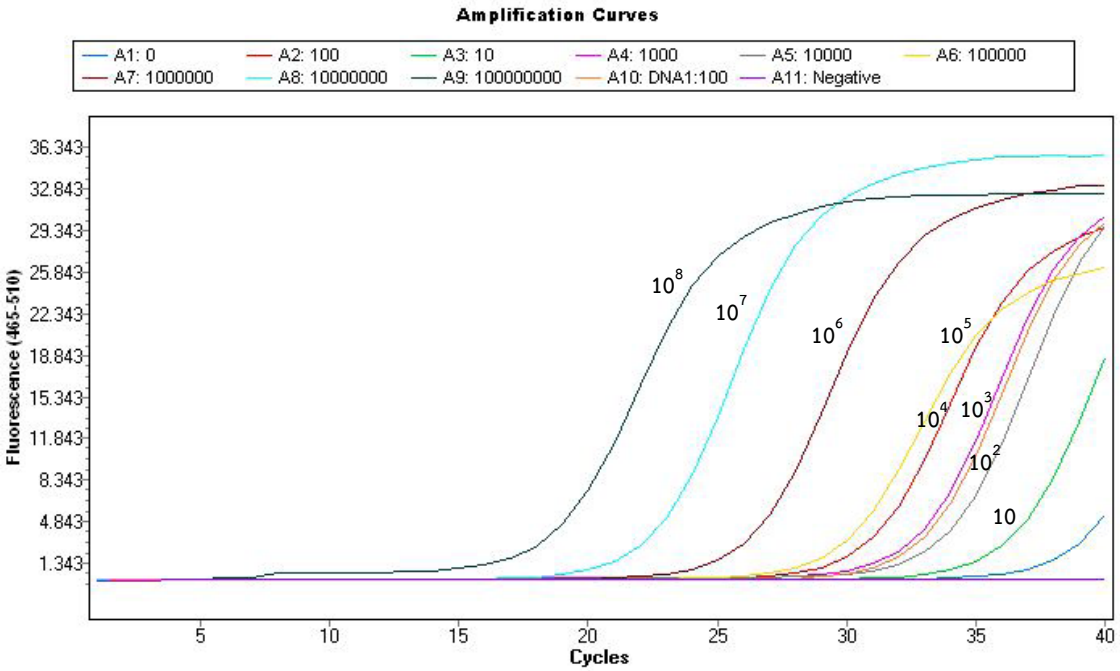
c. Tm ของผลผลิต PCR ของ primer VM3/VM4 คือ 88.1 °C



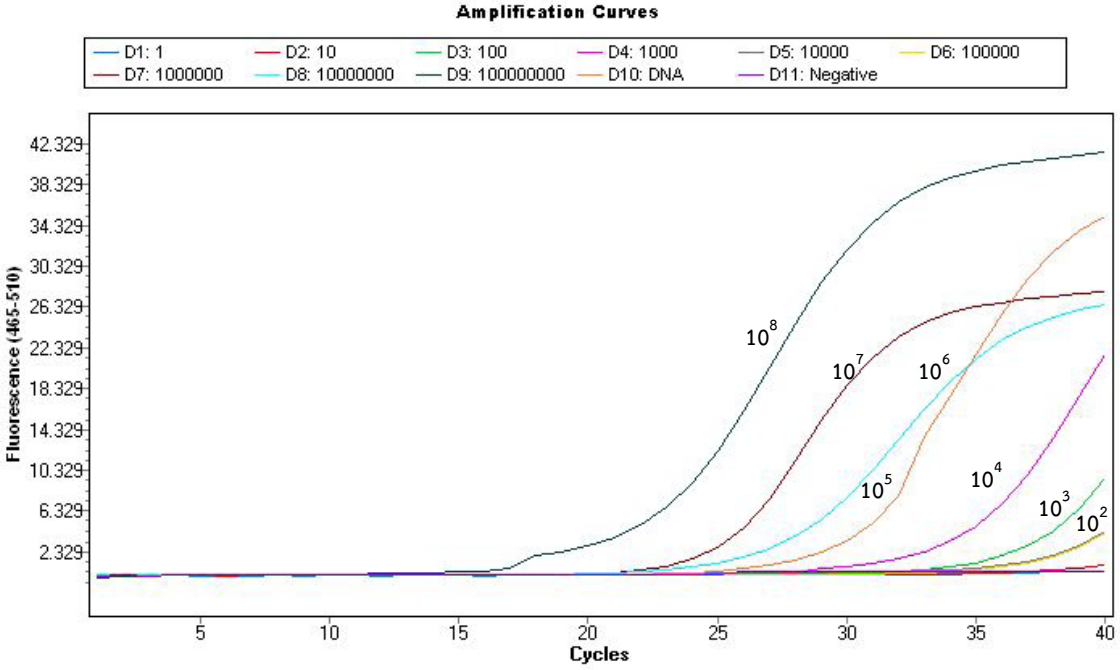
ภาพที่ 2 ผลการทดสอบความจำเพาะของ primer D1/D2 กับ แบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Xac) และ เชื้อในกลุ่ม *Xanthomonas* ได้แก่ แบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *malvacearum* (Xamal), *X. axonopodis* pv. *glycines*(Xcg), *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*(Xav), *X. axonopodis* pv. *diffenbachiae*(Xad), *X. axonopodis* pv. *manihotis*(Xam), *X campestris* pv. *campestris* (Xcc) และ *X. oryzae* pv.*oryzae*(Xoo)



ภาพที่ 3 ผลการทดสอบความไว (sensitivity) ของ primer D1/D2 ในการตรวจหาเซลล์ของแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ด้วยเทคนิคReal time PCR



ภาพที่ 4 ผลการทดสอบความไว (sensitivity) ของ primer 2/3 ในการตรวจหาเซลล์ของแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ด้วยเทคนิคReal time PCR



ภาพที่ 5 ผลการทดสอบความไว (sensitivity) ของ primer VM3/VM4 ในการตรวจหาเซลล์ของแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ด้วยเทคนิคReal time PCR

วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูมันขี้หนู

Control of Root-Knot Nematodes on *Plectranthus rotundifolius*

มนตรี เอี่ยมวิมังสา[1/] ไตรเดช ข่ายทอง[1/] จิระ สุวรรณประเสริฐ[2/]

[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบวิธีการใช้สารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ เพื่อป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูมันขี้หนู ระหว่าง ปีงบประมาณ 2555 – 2556 เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด ได้ทำการศึกษาวิจัย 2 ครั้ง ซึ่งการทดลองครั้งที่ 1 (มิถุนายน 2555 – กุมภาพันธ์ 2556) ได้เลือกพื้นที่เพื่อปลูกมันขี้หนู (*Plectranthus rotundifolius* (Poiret) Sprengel) ภายในศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ในแปลงที่เคยพบการถูกทำลายจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood โดยเลือกแปลงที่พบว่ามีตัวอ่อนระยะที่ 2 ของ *M. incognita* ปริมาณเฉลี่ยมากกว่า 200 ตัว / ดิน 500 กรัม วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ แบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อย ขนาด 4 X 5 ตารางเมตร จำนวน 32 แปลง ปลูกมันขี้หนูระยะห่าง 1 X 1 เมตร ใช้ 2 หัวพันธุ์ต่อหลุม เปรียบเทียบการใช้สาร abamectin (1.8% EC) อัตรา ต่างๆ ได้แก่ 10 ,20 และ 30 มล.ผสมน้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม จำนวน 1 ครั้ง พร้อมปลูกมันขี้หนู ในกรรมวิธีที่ 1 3 และ5 ตามลำดับ และอัตราดังกล่าว ราดดิน 2 ครั้ง คือ 1 ครั้ง พร้อมปลูก และอีก 1 ครั้งหลังปลูกได้ 1 เดือนในกรรมวิธีที่ 2 4 และ6 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการ ใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* (Thom.) Samson จำนวน 3 กรัมของผลิตภัณฑ์/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู (กรรมวิธีที่7) และการไม่ใช้สารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ (Control) (กรรมวิธีที่8) พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่สามารถลดการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยได้ โดยคะแนนความรุนแรงในการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 3.69 ถึง 3.86 โดยแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 ผลผลิตรวมทั้งหมดทั้งที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายโดยไส้เดือนฝอย มีค่าเฉลี่ยคือ 568 กก./ไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งกรรมวิธีที่ 6 (ใช้สาร abamectin 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ราดดินพร้อมปลูกและราดซ้ำอีกครั้งหลังปลูก 1 เดือน) ดีที่สุดกว่าทุกกรรมวิธี โดยผลผลิตสูงสุด 1,171 กก./ไร่ สำหรับผลผลิตหัวดีที่ไม่ถูกไส้เดือนฝอยทำลายรวมทุกขนาดในแต่ละกรรมวิธีพบว่ามีค่าเฉลี่ย คือ 111.4 กก./ไร่ ผลผลิตไม่เป็นโรค (ไส้เดือนฝอยไม่ทำลาย) สูงสุด 351 กก./ไร่ การทดลองครั้งที่ 2 (มีนาคม – กันยายน 2556) การปลูกปอแก้วยังไม่สามารถเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมในแปลงปลูกได้เพียงพอที่จะทำการทดลองได้

รหัสการทดลอง 02-08-54-05-01-01-03-55

คำนำ

มันขี้หนู (*Plectranthus rotundifolius* (Poiret) Sprengel) มีการปลูกในเขตภาคใต้ตอนล่าง (จิระและคณะ, 2535) ในพื้นที่ว่างระหว่างสวนยางพารา ซึ่งบางท้องที่อาจมีการปลูกถั่วหรั่ง (*Voandzeia* (*Vigna*) *subterranea* (L.) Verdc.) ทั้งสองพืชพบว่ามีอาการโรคที่เกิดใต้ดินคือโรครากปมและฝักหูดหรือหัวหูดเกิดจากการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood (เพลินพิศ และคณะ, 2536 ; ชุติมันต์ และคณะ, 2536) แต่ไม่พบอาการโรครากปมกับยางพารา การปลูกโดยทั่วไปของเกษตรกรไม่มีการคัดหัวพันธุ์มันขี้หนู เนื่องจากเข้าใจผิดว่าลักษณะของหูดหรือตุ่มที่หัวพันธุ์ คือตาที่จะแตกเป็นต้นอ่อน ดังนั้นเมื่อมันขี้หนูงอกรากออกมา ไส้เดือนฝอยที่ฟักเป็นตัวอ่อนจึงออกมาจากบริเวณที่เป็นหูด และเข้าไปทำลายรากและหัวมันขี้หนูต่อไป ส่วนถั่วหรั่งไม่พบว่ามีไส้เดือนฝอยติดไปกับเมล็ดพันธุ์ มนตรีและคณะ (2554) ได้ศึกษาพื้นที่เพาะปลูกของพืชทั้งสอง พบว่ามีวัชพืช 2 ชนิดเป็นพืชอาศัยของไส้เดือนฝอยชนิดดังกล่าว แพร่กระจายอยู่ในแปลงมันขี้หนูและถั่วหรั่งบริเวณรอบสวนยางพาราได้แก่ สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) King & Rob.) และถั่วลาย (*Centrosema pubescens* Benth.) และการเลือกใช้สารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ที่เคยมีงานวิจัยมาแล้ว เพื่อป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูมันขี้หนู ในสภาพแปลงทดลองโดยการเลือกพื้นที่แปลงเก่าที่มีการปลูกมันขี้หนูหรือถั่วหรั่งหรือปอแก้วที่มีปัญหาการระบาดของไส้เดือนฝอยดังกล่าว หรือมีการแพร่ระบาดของวัชพืชทั้งสองชนิดมาก่อน เพื่อต้องการทราบว่าช่วยทำลายหรือลดปริมาณไส้เดือนฝอยในดินนั้น พบว่าผลการทดลองเบื้องต้นเป็นที่น่าพอใจมาแล้ว การศึกษาด้วยการใช้สารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ราดลงดินพร้อมกับการปลูกมันขี้หนูเพื่อหาอัตราที่เหมาะสมในการควบคุมไส้เดือนฝอย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

(1.) แปลงทดลอง ที่มีประวัติไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* แพร่ระบาดอยู่

(2.) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจหาปริมาณตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยรากปม

(3.) หัวพันธุ์มันขี้หนูที่คัดเลือกไม่มีอาการโรคหัวหูด (ภาษาท้องถิ่นเรียกว่า “หัวโท่”)

(4.) ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

(5.) สารเคมีกำจัดแมลงและไส้เดือนฝอย abamectin 1.8% EC (ชื่อการค้าคือ ไทเกอร์ติน)

(6.) เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* (Thom.) Samson ในรูปผงสปอร์ผสมสารเฉื่อย (ชื่อการค้าคือ Laicinus WP)

วิธีการ

<u>การทดลองครั้งที่ 1</u> ปลูกมันขี้หนูตามแบบและวิธีการทดลองโดย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ

1. abamectin 1.8% EC อัตรา 10 มล. ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู

2. abamectin 1.8% EC อัตรา 10 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน

3. abamectin 1.8% EC อัตรา 20 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู

4. abamectin 1.8% EC อัตรา 20 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน

5. abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู

6. abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล.ของผลิตภัณฑ์/ น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน

7. ใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *P. lilacinus* จำนวน 3 กรัมของ ผลิตภัณฑ์/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู

8. ไม่ใช้สารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ (Control)

เลือกพื้นที่ของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา บริเวณที่มีการปลูกมันขี้หนูมาก่อน ซึ่งมีปัญหาไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ระบาดอยู่โดยการเก็บตัวอย่างดินมาตรวจสอบพบว่ามีตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมมากกว่า 200 ตัว/ดิน 500 กรัม โดยแบ่งพื้นที่ทดลอง เป็นแปลงย่อยขนาด 4 x 5 ตารางเมตร จำนวน 32 แปลง ปลูกมันขี้หนู วันที่ 26 มิ.ย. 2555 ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี กรรมวิธีที่ 1 - 7 ใส่สารเคมีและเชื้อรา ตามกรรมวิธีที่กำหนดพร้อมปลูกและดำเนินการใส่สารเคมีตามวิธีที่ 2 4 6 หลังปลูก 1 เดือน (พร้อมใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1)เปรียบเทียบกับ Control (กรรมวิธีที่ 8) สำหรับการ ใส่ปุ๋ยใช้สูตร 13 – 13 – 21 อัตรา 25 กก./ไร่ กำหนดใส่ 2 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 หลังปลูก 1 เดือน (วันที่ 28 ก.ค.2555) และครั้งที่ 2 หลังปลูก 2 เดือน (วันที่ 29 ส.ค. 2555) บันทึกวันที่ดอกเริ่มบาน ชั่งน้ำหนักผลผลิตหลังเก็บเกี่ยว ให้คะแนนการเป็นโรคหัวหูดหรือหัวโท่ ตามระบบการให้คะแนน 5 ระดับ (คือระดับ 0 คือไม่พบมีหัวถูกทำลาย ระดับ 1 มีอาการหัวหูดที่ผิว 1 - 25 % ระดับ 2 มีอาการหัวหูดที่ผิว 26 - 50 % ระดับ 3 มีอาการหัวหูดที่ผิว 51 - 75 % และระดับ 4 มีอาการหัวหูดที่ผิวมากกว่า75 %ดังปรากฏในภาพที่ 1) วิเคราะห์ผลเปรียบเทียบการใช้ abamectin ในอัตราต่างๆ เปรียบเทียบกับการใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *P. lilacinus* และไม่ใช้สารเคมีพร้อมรายงานผล

<u>การทดลองครั้งที่ 2</u> ได้มีการเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยในแปลง โดยการปลูกปอแก้วเพื่อให้ปริมาณไส้เดือนฝอยในแปลงเพิ่มขึ้น ไม่ต่ำกว่า 100 ตัว/ดิน 500 กรัม จึงปลูกมันขี้หนูตามแบบและวิธีการทดลองครั้งที่ 1 โดย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซึ่งเพิ่มการราดหลังปลูก 4 เดือนและลดกรรมวิธีที่มีเฉพาะราดดินพร้อมปลูกดังนี้

1. abamectin 1.8% EC อัตรา 10 มล. ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนูและราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน

2. abamectin 1.8% EC อัตรา 10 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1และ 4 เดือน

3. abamectin 1.8% EC อัตรา 20 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนูและราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน

4. abamectin 1.8% EC อัตรา 20 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 และ 4 เดือน

5. abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนูและราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน

6. abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล.ของผลิตภัณฑ์/ น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 และ 4 เดือน

7. ใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *P. lilacinus* จำนวน 3 กรัมของ ผลิตภัณฑ์/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู

8. ไม่ใช้สารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ (Control)

เวลาและสถานที่

เวลา **<u>การทดลองครั้งที่ 1</u> :** ปี 2555: มิถุนายน 2555 - กันยายน 2555

ปี 2556: กันยายน 2555 - กุมภาพันธ์ 2556

<u>การทดลองครั้งที่ 2</u> : ปี 2556: มีนาคม 2556 - กันยายน 2556

สถานที่ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1

ได้มีการบันทึกวันที่ดอกมันขี้หนูเริ่มบานได้ค่าเฉลี่ยคือ 126 วันหลังปลูก คือประมาณ 4 เดือน ผลการทดลองในตารางที่ 1 พบว่า ทั้ง 8 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่สามารถลดการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยได้ มีคะแนนความรุนแรง ในการเกิดโรคเฉลี่ย 3.74 คือ อยู่ระหว่าง 3.69 ถึง 3.86 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 2 แสดงอาการโรครากปมและหัวหูดของมันขี้หนูในกรรมวิธีที่ 1-8) ซึ่งผลผลิตรวมทั้งหมดทั้งที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายโดยไส้เดือนฝอยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 568 กก. /ไร่ ซึ่งอยู่ระหว่าง 234 กก. / ไร่(ในวิธีการที่8:ไม่มีการควบคุมไส้เดือนฝอย) ถึงสูงสุด 1,171 กก. /ไร่ (ในกรรมวิธีที่6:การใช้ สาร abamectin 30 มล. / น้ำ 20 ลิตร ราดดินพร้อมปลูก และราดซ้ำอีกครั้งหลังปลูก 1 เดือน) สำหรับผลผลิตหัวดีที่ไม่ถูกไส้เดือนฝอยทำลายรวมทุกขนาดในแต่ละกรรมวิธีพบว่ามีค่าเฉลี่ย คือ 111.4 กก. /ไร่ โดยพบว่าการใช้สาร abamectin 30 มล. /น้ำ 20 ลิตร ราดดินพร้อมปลูก และราดซ้ำอีกครั้งหลังปลูก 1 เดือน (กรรมวิธีที่ 6)ให้ผลผลิตที่ไม่เป็นโรคเท่ากับ 351.1 กก. /ไร่ ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้ผลดีกว่าวิธีอื่น แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5(abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล.ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู)และกรรมวิธีที่ 7 (ใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *P. lilacinus* จำนวน 3 กรัมของ ผลิตภัณฑ์/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู)แต่กรรมวิธีที่ 5 และกรรมวิธีที่ 7 มีน้ำหนักค่อนข้างต่ำกว่า เท่ากับ164.3 และ 165.6กก./ไร่ ตามลำดับ สำหรับการใช้ สาร abamectin 10 มล. /น้ำ 20 ลิตร ราดดินพร้อมปลูก(กรรมวิธีที่1) ให้ผลผลิตที่ไม่เป็นโรค (คือให้คะแนนระดับ 0) ได้น้ำหนักต่ำสุดคือ 32.2 กก. /ไร่

มนตรีและคณะ(2552) รายงานการใช้สาร abamectin ว่าให้ผลดีในแปลงพริกขี้หนูพันธุ์หัวเรือ ในจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งปัญหาไส้เดือนฝอยรากปมกับพริกเกิดเฉพาะที่ระบบราก แต่กรณีมันขี้หนูมีผลผลิตอยู่ในดินดังนั้นจึงถูกไส้เดือนฝอยทำลายหัวด้วย จำเป็นที่จะต้องใช้ความเข้มข้นของสารเคมีมากกว่าการใช้ในแปลงพริก และที่สำคัญจะต้องไม่มีพิษตกค้างในหัวมันขี้หนู นอกจากนี้ไตรเดชและคณะ(2553) ได้รายงานการใช้สาร abamectin กับมันฝรั่ง(*Solanum tuberosum* L.) ว่าให้ผลดีเช่นกัน สำหรับการนำเชื้อราปฏิปักษ์ *P. lilacinus* มาทดลอง เนื่องจากให้ผลดีกับการใช้ในแปลงมันฝรั่ง(มนตรีและคณะ,2553) ซึ่งการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้สาร abamectin อัตรา

30 มล./น้ำ 20 ลิตร ราดดินพร้อมปลูก และราดซ้ำอีกครั้งหลังปลูก 1 เดือน ให้ผลผลิตสูงสุดแต่ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไม่ได้แตกต่างจากวิธีอื่น จึงต้องมีการทดลองซ้ำในครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2

การสำรวจแปลงปลูกได้พบว่าปริมาณไส้เดือนฝอยในแปลงยังไม่เพียงพอที่จะดำเนินการทดสอบได้ เช่น การทดลองครั้งที่ 1 จำเป็นจะต้องปลูกปอแก้วให้เป็นพืชอาศัยเพื่อเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมจำนวน 2 ครั้ง แต่ปรากฏว่ายังไม่สามารถดำเนินการทดลองในแปลงซ้ำได้ เพราะการแพร่กระจายของโรครากปมในปอแก้วยังไม่สม่ำเสมอทำให้ปริมาณไส้เดือนฝอยไม่อยู่ในระดับที่ทำการทดลองได้ (พบต่ำกว่า 100 ตัว/ดิน 500 กรัม) ประกอบกับอายุหัวมันขี้หนูมีอายุน้อยเกินไปไม่เหมาะสมต่อการนำมาทดลอง ดังนั้นจึงไม่ได้มีการดำเนินการในการทดลองครั้งที่ 2

การที่นำพืชบางชนิดมาปลูกในแปลงทดสอบเนื่องจากสามารถจะเพิ่มหรือลดปริมาณไส้เดือนฝอยได้ ซึ่งไตรเดชและมนตรี (2554) รายงานว่า การปลูกปอเทืองก่อนปลูกมันฝรั่งที่มีอายุเก็บเกี่ยวเพียง 3 เดือนเพื่อช่วยลดปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมดังกล่าวนั้นไม่ได้ผล เพราะพืชหัวมีส่วนที่อยู่ใต้ดินมากกว่าพืชอื่น ต่างจากพริกซึ่งเป็นพืชที่มีระบบรากจึงทำให้เกิดโรครากปมอย่างเดียว ดังนั้นกรณีมันขี้หนูซึ่งเป็นพืชอายุยาวมีอายุเก็บเกี่ยว 6- 8 เดือน จึงเป็นสาเหตุที่ถูกทำลายได้มากกว่า นอกจากนี้มันขี้หนูจัดอยู่ในพืชสกุลเดียวกันกับ ฤาษีผสม (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br.) ซึ่งเป็นไม้ประดับที่เจริญงอกงามได้รวดเร็วมาก ขณะที่เลื้อยไปตามดินจะแตกรากตามข้อเป็นจำนวนมาก ถ้าปลูกในบริเวณที่มีไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) ระบาดอยู่ ระบบรากจะเป็นตัวช่วยแพร่กระจายไส้เดือนฝอยไปตามบริเวณที่ฤาษีผสมเลื้อยไปถึง พื้นที่ปลูกจึงเป็นแหล่งขยายพันธุ์ไส้เดือนฝอยเป็นอย่างดี เป็นเหตุผลที่มีการใช้ฤาษีผสมเป็นพืชเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* เพื่องานทดลอง ในขณะเดียวกันก็มีพืชอีกหลายชนิดที่สามารถช่วยลดปริมาณไส้เดือนฝอยได้ ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากพืชเพื่อควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืช (มนตรี, 2548)

อย่างไรก็ตาม ในการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า การใช้สาร abamectin ในกรรมวิธีที่ 6 คือ ใช้ราดพร้อมปลูก 1 ครั้ง และ หลังปลูก 1 เดือน อีก 1 ครั้ง นั้น แม้ว่าผลผลิตที่ไม่ถูกทำลายจะมีจำนวนเท่ากับ 351.1 กก. /ไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีอื่น และมีความแตกต่างทางสถิติ แต่ประสิทธิภาพยังไม่ดีพอที่จะควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมเพราะยังพบความเสียหายในระดับ 3 เช่นเดียวกับวิธีอื่นซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ สาเหตุหนึ่งก็มาจากการที่มันขี้หนูมีอายุเก็บเกี่ยว 8 เดือน ดังนั้น การราดสารเคมีหลังปลูก 1 เดือน จึงยังไม่เพียงพอที่จะควบคุมได้ เนื่องจากการทดลองที่ 2 ไม่สามารถทดสอบได้เพราะปริมาณไส้เดือนฝอยในแปลงยังไม่เพียงพอ จึงได้เพิ่มการสำรวจวิธีการของเกษตรกรพบว่าจะราดหลังปลูกมากกว่า 1 ครั้ง ดังนั้น เมื่อมันขี้หนู อายุ 4 เดือน น่าจะเป็นวิธีที่สามารถควบคุมได้ ซึ่งควรกระทำควบคู่กับการสุ่มสำรวจไส้เดือนฝอยที่แปลงและหัวมันขี้หนูด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้ สาร abamectin 30 มล. /น้ำ 20 ลิตร ราดดินพร้อมปลูกมันขี้หนู ราดซ้ำครั้งที่ 1 หลังปลูก 1 เดือน เป็นกรรมวิธีที่ดีกว่ากรรมวิธีอื่น แต่พื้นที่มีการระบาดมากควรจะต้องราดซ้ำเพื่อควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* มันขี้หนู หรือลดปริมาณมันขี้หนูที่เป็น “หัวโท่”ลง ในกรณีที่ต้องการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี อาจต้องปรับใช้วิธีทางธรรมชาติเช่นการใช้ประโยชน์จากพืชที่มีผลควบคุมไส้เดือนฝอยได้ ซึ่งอาจสิ้นเปลืองเวลาและแรงงานเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการคัดเลือกพื้นที่

โดยการสืบประวัติพืชที่ปลูกมาก่อนว่าเป็นพืชอาศัยหรือไม่ หรือการตรวจหาไส้เดือนฝอยในดินเป็นวิธีแรกที่ควรคำนึงถึง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัทแอพพลายเค็ม (ประเทศไทย) จำกัด ที่เอื้อเฟื้อ เชื้อราปฏิปักษ์ *P. lilacinus* ในรูปของสารชีวภัณฑ์ Laicinus WP ในการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จิระ สุวรรณประเสริฐ สมรรถ จันทะโร และอดิศักดิ์ คำนวณศิลป์. 2535. การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู. หน้า 16. *ใน* : **รายงานประจำปี 2535**. สถานีทดลองพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา เพลินพิศ สงสังข์ นลินี ศิวากรณ์ และปรีชา สุรินทร์. 2536. โรคของถั่วหรั่ง. หน้า 836 – 837.*ใน* : **เอกสารการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19**. วันที่ 27– 29 ตุลาคม 2536. ณ โรงแรมดุสิต เจ. บี. หาดใหญ่ สงขลา.

ไตรเดช ข่ายทอง ธิติยา สารพัฒน์ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และเสงี่ยม แจ่มจำรูญ. 2553. ประสิทธิภาพของสาร abamectin ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง. หน้า 2331 - 2343. *ใน* : **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2554 เล่มที่ 4.

ไตรเดช ข่ายทอง และมนตรี เอี่ยมวิมังสา. 2554. การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง. หน้า 393 - 398.*ใน* :**รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2555 เล่มที่ 1.

เพลินพิศ สงสังข์ บัญชา ชิณศรี ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และจิระ สุวรรณประเสริฐ. 2536. โรคของมันขี้หนู. หน้า 838 – 839. *ใน* : **เอกสารการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่19**. วันที่ 27 – 29 ตุลาคม 2536. ณ โรงแรมดุสิต เจ บี หาดใหญ่ จ.สงขลา.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง ฐิติยา สารพัฒน์ และพเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ. 2552. ประสิทธิภาพของ สารควบคุมไส้เดือนฝอยเพื่อป้องกันกำจัดโรครากปมในพริก. หน้า 61 – 69. *ใน* : **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เอกสารวิชาการลำดับที่ 3/2553 เล่มที่ 1.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา. 2548. **การใช้พืชควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืช**. เอกสารวิชาการ กลุ่มงานไส้เดือนฝอยกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 190 หน้า.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และเสงี่ยม แจ่มจำรูญ. 2553. การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* ควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูมันฝรั่ง. หน้า 2344 - 2352. *ใน* :**รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2554 เล่มที่ 4.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง สิริชัย สาธุวิจารณ์ และยุทธนา แสงโชติ. 2554. วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูมันขี้หนู. หน้า 499 - 501.*ใน* : **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2555 เล่มที่ 1.

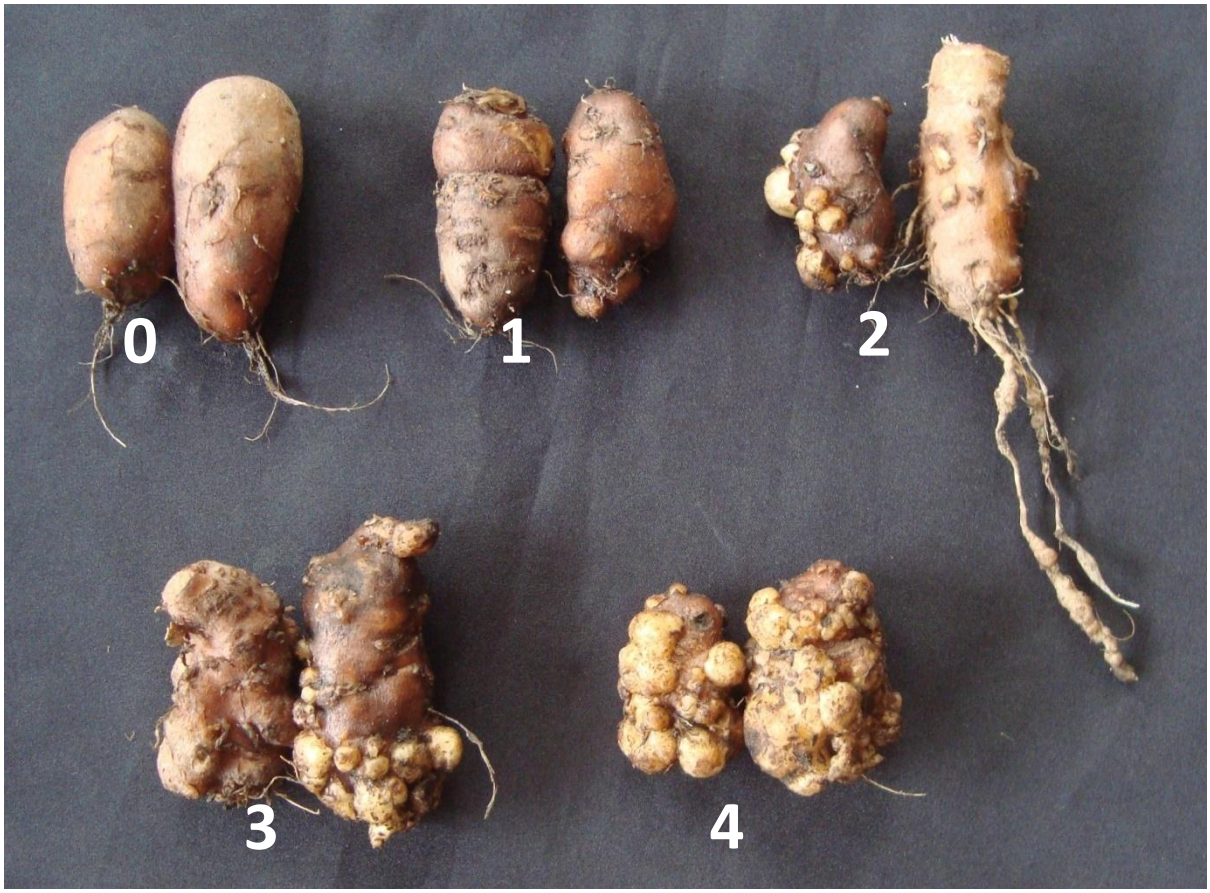
มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง และจิระ สุวรรณประเสริฐ. 2555.วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูมันขี้หนู. หน้า 670 - 676. *ใน* : **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2555 เล่มที่ 1.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 คะแนนความรุนแรงของการถูกไส้เดือนฝอยทำลาย และน้ำหนักผลผลิตมันขี้หนูทั้งหมดและผลผลิตที่ไม่ถูกทำลายโดยกรรมวิธีควบคุมไส้เดือนฝอยแตกต่างกัน ในการทดลองครั้งที่ 1 ระหว่าง มิถุนายน 2555 – กุมภาพันธ์ 2556

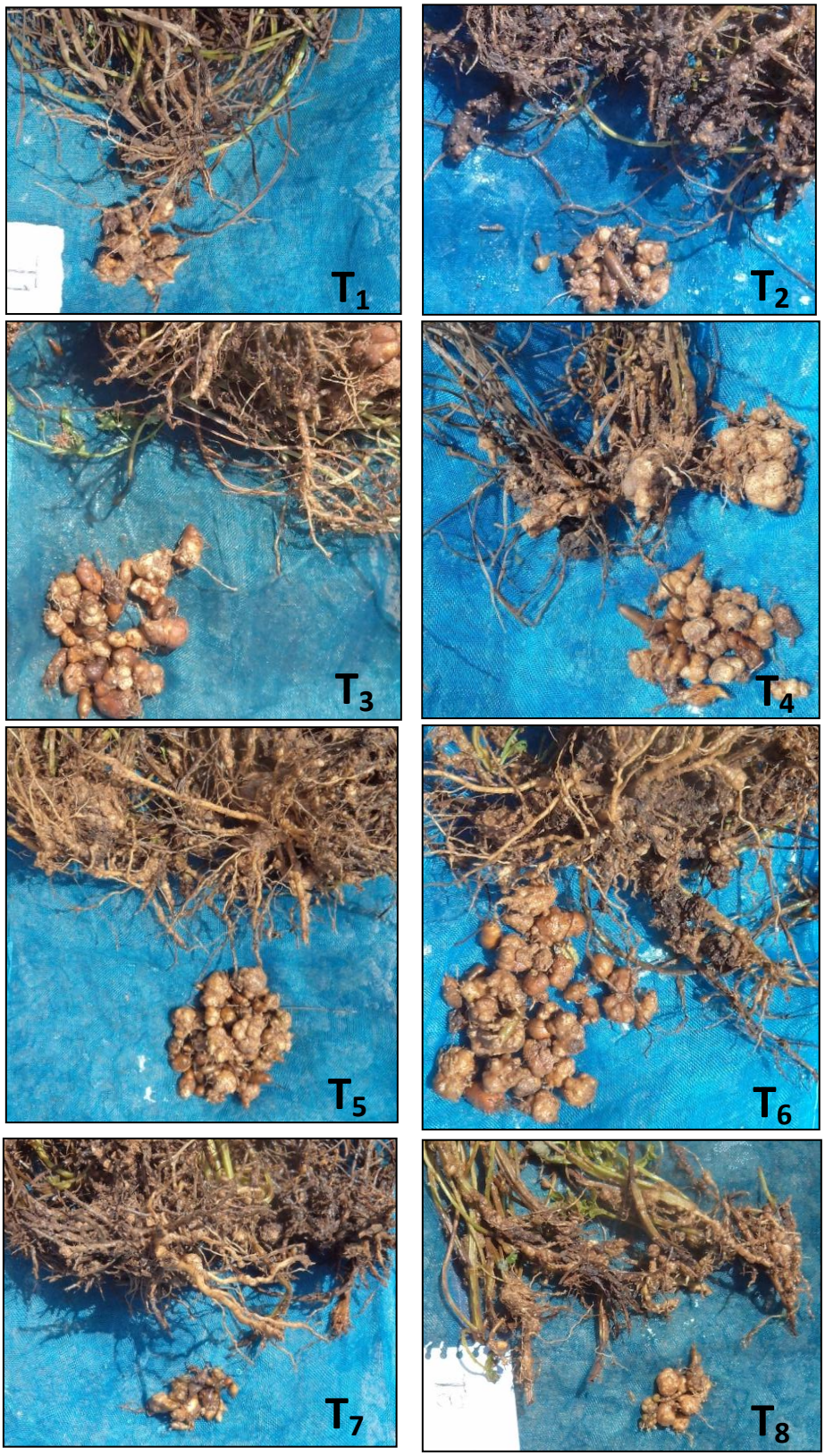
กรรมวิธี	ความรุนแรงของการเข้าทำลาย (คะแนน)	น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด (กก./ไร่)	ผลผลิตที่ไม่ถูกทำลาย (กก./ไร่)
1. abamectin 1.8% EC อัตรา 10 มล. ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู	3.77 a	380 a	32.2 b
2. abamectin 1.8% EC อัตรา 10 มล. ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน	3.74 a	321 a	48.0 b
3. abamectin 1.8% EC อัตรา 20 มล. ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู	3.74 a	380 a	41.1 b
4. abamectin 1.8% EC อัตรา 20 มล. ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน	3.86 a	375 a	46.0 b
5. abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล. ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู	3.72 a	1,139 a	164.3 ab
6. abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล. ของผลิตภัณฑ์/น้ำ 20 ลิตร ราดดิน 1 ลิตร/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู และราดอีก 1 ลิตร/หลุม หลังปลูกได้ 1 เดือน	3.69 a	1,171 a	351.1 a
7. ใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Paecilomyces lilacinus* 3 กรัม/ของผลิตภัณฑ์/หลุม พร้อมปลูกมันขี้หนู	3.75 a	548 a	165.6 ab
8. ไม่ใช้สารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ (control)	3.69 a	234 a	42.9 b
ค่าเฉลี่ย	**3.74**	**568**	**111.4**
C.V. (%)	**7.7**	**99.3**	**160.8**

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 แสดงระดับการให้คะแนนความรุนแรงของโรคหัวหูดของมันขี้หนู 5 ระดับ

ระดับ 0 ไม่พบอาการหัวหูดที่ผิว (หัวมันขี้หนูไม่ถูกทำลาย)
ระดับ 1 มีอาการหัวหูดที่ผิว 1 - 25 %
ระดับ 2 มีอาการหัวหูดที่ผิว 26 - 50 %
ระดับ 3 มีอาการหัวหูดที่ผิว 51 - 75 %
ระดับ 4 มีอาการหัวหูดที่ผิว มากกว่า75 %



ภาพที่ 2 อาการโรครากปมและหัวหูดทั้ง 8 กรรมวิธีในแปลงปลูกของการทดลองครั้งที่ 1 (มิถุนายน 2555 – กุมภาพันธ์ 2556)

การใช้สารเสริมประสิทธิภาพความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้แวนดา

Application of Enhance to Control Vanda Orchid Bacterial Disease

รุ่งนภา ทองเคร็ง ดารุณี ปุญญพิทักษ์ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
ทัศนาพร ทัศคร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โรคใบจุดสีน้ำตาลเป็นโรคที่สำคัญของกล้วยไม้สกุลแวนดา ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ค่อนข้างยาก การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารที่สามารถเสริมความแข็งแรงแก่กล้วยไม้สกุลแวนดา เพื่อป้องกันการเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาล สารที่นำมาทดสอบ ได้แก่ ซิลิคอนออกไซด์ ไคโตซาน ปูนแดง ปูนขาว คลอรีนผง และน้ำนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ CRD 12 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ผลการทดสอบพบว่าทุกกรรมวิธีกล้วยไม้แสดงอาการใบจุดสีน้ำตาล ในกรรมวิธีที่สเปรย์สารละลายปูนแดง แล้วทำการปลูกเชื้อหลังการสเปรย์สารทดสอบจะแสดงอาการของโรคช้ากว่ากรรมวิธีอื่น จากการตรวจเช็คผลการทดลองด้วยการนับจำนวนแผลและวัดขนาดแผลอาการโรคใบจุดสีน้ำตาลพบว่าการใช้สารละลายปูนแดง สามารถยับยั้งการขยายขนาดของแผลจุดสีน้ำตาลได้หลังจากพ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง

รหัสการทดลอง 01-29-54-02-03-01-01-54

คำนำ

กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ไทยครองสัดส่วนการส่งออกกล้วยไม้อันดับหนึ่งของโลก สำหรับมูลค่าการค้ากล้วยไม้ของโลกปี พ.ศ. 2550 สูงกว่า 155 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (คิดเป็นมูลค่าประมาณ 5,337 ล้านบาท) โดยไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกกล้วยไม้อันดับหนึ่งของโลก โดยเฉพาะกล้วยไม้เมืองร้อน และในปี พ.ศ. 2550 ไทยมีสัดส่วนส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกสูงถึงร้อยละ 70 ของตลาดโลก รองลงมาได้แก่ สิงคโปร์ นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ และออสเตรเลียเป็นต้น แต่การผลิตกล้วยไม้ประสบปัญหาการระบาดของศัตรูพืชตลอดปีที่สำคัญได้แก่ เพลี้ยไฟ บั่ว หนอน ไรแมงมุม เทียม ไรกาบใบ ทาก หอยทาก โรคใบจุด เส้าเกสรดำ โรคเน่าดำ โรค-กลีบดอกไหม้ และโรคใบปื้นเหลือง ไวรัสที่ติดไปกับต้นพันธุ์ อีกทั้งวัชพืชบางชนิดที่ติดไปกับกล้วยไม้กระถาง นอกจากนี้ในปัจจุบันได้มีการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ชนิดใหม่ๆขึ้นมาที่อ่อนแอต่อศัตรูพืช ทำให้แต่การผลิตกล้วยไม้ประสบปัญหามากขึ้น โดยเฉพาะโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย แต่เดิมพบเป็นเพียงเล็กน้อย แต่ในปัจจุบันพบปัญหาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียระบาดอย่างมาก และด้วยสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ภาวะโลกร้อนได้ส่งผลกระทบโดยทางตรงและทางอ้อมต่อ สภาพแวดล้อมและ มนุษย์ และ สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ โดยเฉพาะจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช ทำมีการปรับสภาพให้มีกิจกรรมต่างๆเปลี่ยนแปลงไป จุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชในเขตร้อน ที่มีการปรับตัวให้รุนแรงขึ้น สามารถเข้าทำลายพืชอาศัยเพิ่มมากขึ้น แบคทีเรีย *Acidovorax avenae pv. cattleyae* สาเหตุโรคใบจุด (leaf spot) ของกล้วยไม้เช่นกันในช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมาพบระบาดเพิ่มมากขึ้น เชื้อแบคทีเรียดังกล่าวเป็นแบคทีเรียที่ชอบอากาศร้อน จึงทำให้มีการปรับตัวให้มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายรุนแรงขึ้น (ปิยะรัตน์ และจงวัฒนา, 2551)

การป้องกันกำจัดโรคใบจุดกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียทำได้ยาก มีสารเคมีเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถใช้ป้องกันกำจัดโรคได้ ได้แก่ สารประกอบทองแดง(copper compounds) และสารปฏิชีวนะ (antibiotic) อย่างไรก็ตามกล้วยไม้บางชนิดอ่อนแอต่อสารประกอบทองแดง และการใช้สารแอนติไบโอติกมีค่าใช้จ่ายสูง และทำให้แบคทีเรียสาเหตุโรคเกิดการดื้อต่อสารสารปฏิชีวนะได้ ดังนั้นการควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียควรใช้วิธีป้องกันการเกิดโรค ถ้าพบการเกิดโรคต้องรีบทำลายทันที ได้มีรายงานการใช้สารเสริมความแข็งแรง เช่น การใช้น้ำปูนใสในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis pv. allii* ของหอมและกระเทียม (นิตยา, 2545) ใช้ ซิลิคอน (silicon) ในการป้องกันการเข้าทำลายของรา *Magnaporthe grisea* สาเหตุโรคไหม้ของข้าว (Hayasaka *et al.* 2008) การใช้ซิลิคอนในการกำจัดโรคราน้ำค้าง (powdery mildew) ของแตงในระดับเรือนปลูกพืชทดลอง (Schuerger and Hammer, 2003)

ได้มีรายงานการใช้ซิลิคอนชักนำให้ผนังเซล (cell wall) ของใบข้าวแข็งแรงซึ่งเป็นกลไกลการต้านทานต่อโรคไหม้ของข้าวที่เป็นไปได้ (Gyu Kim *et al.* 2002) ไคโตซานได้จากไคตินเป็นโพลีแซคคาไรด์ที่พบได้ในธรรมชาติ ตัวอย่างเช่นในเปลือกกุ้ง ปู แมลง ผนังเซลล์ของเชื้อรา และสาหร่ายบางชนิด สำหรับในกล้วยไม้เองนั้นการฉีดพ่นไคโตซานที่รากจะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโต กระตุ้นการออกดอก และสามารถต้านทานเชื้อราและไวรัสได้อีกด้วย (Chandrkrachang, 2002)

Nge *et al.* (2006) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ไคโตซานที่ระดับต่างๆ กัน ที่มาของไคโตซานจากแหล่งต่างๆกันได้แก่ ไคโตซานจากสัตว์จำพวกครัสเตเชี่ยน (crustacean) หรือพวกปูและกุ้ง และที่มาจากผนังเซลล์ของเชื้อรา นำมาทดสอบผลการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มในกล้วยไม้ ผลพบว่าไคโตซานสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชบางชนิดได้ เช่น กล้วยไม้ (*Dendrobium*

phalaenopsis) โดยพบว่าน้ำหนักโมเลกุลของไคโตซานน้อยส่งผลให้โปรโตคอร์มเจริญได้ผลดีกว่าน้ำหนักโมเลกุลมาก และ ปริมาณที่ใช้ไคโตซานแล้วได้ผลดีอยู่ในช่วง 10-15 ppm (อาหารเหลว) 15-20 ppm (อาหารแข็ง) และพบว่าแหล่งของไคโตซานที่ได้จากผนังเซลล์ของเชื้อราใช้ได้ผลดีกว่าที่ได้จากเปลือกกุ้ง

การใช้คลอรีนทางการเกษตรโดยใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพบว่าการใช้คลอรีนสำหรับฆ่าเชื้อโรค จะมีประสิทธิภาพเมื่อใช้ตามอัตราส่วนที่ถูกต้อง และระยะเวลาเหมาะสม ถ้าไม่เหมาะสมอาจเป็นพิษกับพืชได้ (อนุพันธ์, 2542)

ซึ่งสารเสริมดังกล่าวใช้ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียที่ได้ผลดีไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เกษตรกรสามารถใช้ได้ง่ายไม่ยุ่งยาก นอกจากนี้ยังมีการแนะนำให้ใช้คลอรีนในการป้องกันกำจัดอีกด้วยแต่การใช้คลอรีนมีข้อจำกัดในการใช้ถ้าใช้ความเข้มข้นของคลอรีนมากเกินไปทำให้เป็นพิษกับพืชได้ ดังนั้นการทดลองในครั้งนี้มุ่งเน้นการทดลองใช้สารเสริมความแข็งแรงได้แก่ ไคโตซาน ซิลิกอน การใช้น้ำปูนใส และคลอรีนใน การป้องกันกำจัดโรคใบจุดของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae pv. cattleyae* เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการควบคุมศัตรูพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กล้วยไม้สกุลแวนดา
2. เชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax avenae pv. cattleyae*
3. สารที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ ซิลิคอนไดออกไซด์ ไคโตซาน ปูนแดง ปูนขาว และคลอรีนผง
4. อุปกรณ์ใช้ในการสเปรย์สาร

วิธีการ

1. ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารเสริมความแข็งแรงในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดของกล้วยไม้ในเรือนปลูกพืชทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 12 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ซิลิคอนออกไซด์ 50 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 2 ไคโตซาน(ออร์คิด 80) ความเข้มข้น 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 3 ปูนแดง (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 4 ปูนขาว (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 5 คลอรีนผง ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 6 ซิลิคอนออกไซด์ 50 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 7 ไคโตซาน(ออร์คิด 80) ความเข้มข้น 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 8 ปูนแดง (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 9 ปูนขาว (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 10 คลอรีนผง ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 11 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (สเปรย์ก่อนทำการปลูกเชื้อ)
กรรมวิธีที่ 12 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ (สเปรย์หลังทำการปลูกเชื้อ)

2. เตรียมแบคทีเรีย *Acidovorax avenae pv. cattleyae* ที่เก็บรักษาไว้ที่แหล่งเก็บจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร ให้ได้สารแขวนลอยเชื้อที่มีปริมาณเชื้อ 10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร สำหรับปลูกเชื้อลงกล้วยไม้ด้วยวิธีการสเปรย์สารแขวนลอยเชื้อให้ทั่วต้นกล้วยไม้ และใช้ถุงพลาสติกที่สเปรย์น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อคลุมไว้ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำถุงพลาสติกออก
3. สเปรย์สารทดสอบชนิดต่างๆ ตามกรรมวิธี ทั้ง 12 กรรมวิธี ลงบนต้นกล้วยไม้ ใช้ถุงพลาสติกคลุมไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำถุงออก ทำการสเปรย์สารทดสอบซ้ำทุก 7 วัน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์
4. การบันทึกผลการทดลอง โดยนับจำนวนและวัดขนาดแผลของอาการใบจุดสีน้ำตาลทุก 7 วัน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ และวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้โดยโปรแกรมการวิเคราะห์ทางสถิติ

ระยะเวลา ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556
สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพสารเสริมความแข็งแรงในกล้วยไม้สกุลแวนดา ในเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่าทุกกรรมวิธีกล้วยไม้แสดงอาการใบจุดสีน้ำตาล แต่กรรมวิธีการสเปรย์ด้วยสารละลายปูนแดง (ใช้เฉพาะส่วนใส 1 ส่วนผสมน้ำ 4 ส่วน) กล้วยไม้แสดงอาการใบจุดสีน้ำตาลแต่การขยายขนาดของแผลจะช้ากว่ากรรมวิธีอื่น ซึ่งการขยายขนาดของแผลจะเริ่มชะลอการขยายขนาดแผลหลังจากสเปรย์สารไปประมาณ 3 ครั้ง แต่อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าสารที่นำมาทดสอบทั้ง 5 ชนิด ไม่สามารถป้องกันการเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาลที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียได้ ซึ่งอาจจะช่วยชะลอให้การขยายขนาดแผลช้าลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทุกกรรมวิธีกล้วยไม้แสดงอาการใบจุดสีน้ำตาล ในกรรมวิธีที่สเปรย์สารละลายปูนแดง แล้วทำการปลูกเชื้อหลังการสเปรย์สารทดสอบจะแสดงอาการของโรคช้ากว่ากรรมวิธีอื่น จากการตรวจเช็คผลการทดลองด้วยการนับจำนวนแผลและวัดขนาดแผลอาการโรคใบจุดสีน้ำตาลพบว่าการใช้สารละลายปูนแดง สามารถยับยั้งการขยายขนาดของแผลจุดสีน้ำตาลได้หลังจากพ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง. 2544. เอกสารวิชาการโรคสำคัญของพืชสกุลหอม กระเทียมในประเทศไทย. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.96 หน้า.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กลุ่มวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 50 หน้า.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2547. โรคของกล้วยไม้และการป้องกันกำจัด.หน้า 47-74. *ใน* เอกสารวิชาการกล้วยไม้. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ 2551. การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

สุเนตรา ภาวิจิตร สุทธิพงษ์ ญาณวารี และ ศิริลักษณ์ โล่สวัสดิ์. 2532. การศึกษาสาเหตุโรคเน่าของกล้วยไม้สกุลหวายทางเคมีและฟิสิกส์. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 30-40.

อนุพันธ์ อิฐรัตน์ .2542. ภัยเงียบจากคลอรีน. เอกสารประกอบการบรรยาย ณ ห้องประชุมกำธร สุวรรณกิจ กรมอนามัย.

Chandrkrachang, S.2002. The applications of chitin and chitosan in agriculture in Thailand, in: K. Suchiva, S. Chandrkrachang, P. Methacanon, M.G. Peter (Eds.), Advances in Chitin Science, vol. 5:458-462.

Chuenchitt, S. 1982. A new bacterial disease on orchids Dendrobium sp. caused by Pseudomonas gladioli. Kasetsart J. (Sci) 17 : 27-32.

Hayasaka, T., H. Fujii, and K. Ishiguro. 2008. The Role of Silicon in Preventing Appressorial Penetration by the Rice Blast Fungus. Phytopathology V 98, Number 9: 1038-1044.

Nge, K. L., N. New, S. Chandrkrachang and W. F. Stevens. 2006. Chitosan as a growth stimulator in orchid tissue culture. Plant Science, 170: 1185-1190.

Schuerger, A. and W. Hammer. 2003. Suppression of Powdery Mildew on Greenhouse-Grown Cucumber by Addition of Silicon to Hydroponic Nutrient Solution Is Inhibited at High Temperature. Plant Disease, V 87, Number 2: 177-185.

Gyu Kim, S., K. Woo Kim, E. Woo Park and D. Choi. 2002. Silicon-Induced Cell Wall Fortification of Rice Leaves: A Possible Cellular Mechanism of Enhanced Host Resistance to Blast. Phytopathology V 92, Number 10: 1095-1103.

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบสารเสริมประสิทธิภาพความแข็งแรงของกล้วยไม้

กรรมวิธี	ขนาดของแผลบนใบกล้วยไม้ (ซม.)				
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน
1	0.10	0.20	0.30	0.30	0.30
2	0.10	0.20	0.30	0.30	0.30
3	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
4	0.10	0.20	0.20	0.30	0.30
5	0.10	0.20	0.20	0.30	0.30
6	0.10	0.10	0.30	0.30	0.30
7	0.10	0.10	0.30	0.30	0.30
8	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
9	0.10	0.10	0.20	0.30	0.30
10	0.10	0.10	0.20	0.30	0.30
11	0.10	0.20	0.30	0.40	0.40
12	0.10	0.20	0.30	0.40	0.40

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