เล่ม๑

ผลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๖๐

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Plant Protection Research and Development Office

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๖๐

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี 2560
เล่ม 1

เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2561

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ค่านิยม

ซื่อสัตย์ โปร่งใส งานวิจัยมีคุณภาพ

วัฒนธรรมองค์กร

รักองค์กร ทำงานอย่างมีเป้าหมาย และมุ่งผลสัมฤทธิ์

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากการวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิตพัฒนาระบบการตรวจรับรองสินค้าเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืชแมลงและจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

คำนำ

“รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2560” เป็นเอกสารวิชาการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชจัดทำต่อเนื่องติดต่อกัน 14 ปี จากผลงานวิจัยของนักวิจัย กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช กลุ่มวิจัยการกักกันพืช และกลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ดำเนินงานด้วยงบประมาณ ภายใต้ **แผนงานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร ปี 2559 - 2564** ประกอบด้วยแผนงานวิจัย 2 แผนงาน ได้แก่ แผนงานวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช ประกอบด้วย 4 โครงการ ได้แก่ โครงการวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร โครงการวิจัยการศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับพืชนำเข้า โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันของพืชส่งออก โครงการวิจัยการศึกษาสถานภาพศัตรูพืชกักกันในประเทศไทยและแผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ประโยชน์ของชีวภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์ ประกอบด้วย 3 โครงการ ได้แก่ โครงการวิจัยสำรวจและศึกษาศักยภาพชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร โครงการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ โครงการวิจัยการผสมผสานเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมศัตรูพืช โครงการวิจัยเดี่ยวของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จำนวน ๘ โครงการวิจัย ได้แก่ การจัดการพืชต่างถิ่น นิวเคลียร์เทคนิค ระบบการจัดการศัตรูพืชที่ต้านทานสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อนุกรมวิธานชีววิทยาและการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค๊ต การตรวจหาศัตรูพืชโดยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยาและชีวโมเลกุล พัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำ เทคนิคเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การบริหารศัตรูพืชแบบบูรณาการ และชุดโครงการวิจัยอื่น ๆ ได้แก่ สับปะรด ปาล์มน้ำมัน เมล็ดพันธุ์พืช ข้าวโพดฝักสด ส้ม เปลือกล่อน กล้วย องุ่น กาแฟ มะคาเดเมีย มันเทศ มันฝรั่ง พริก ขิง มะเขือเทศ กล้วยไม้ ไม้ดอกไม้ประดับ ถั่วเขียว ข้าวฟ่าง สมุนไพรและเครื่องเทศ เกษตรอินทรีย์ ระบบการผลิตพืชในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ไม้ผลเศรษฐกิจ ระบบการผลิตพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำ และวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติจากพืช เป็นการรวมการดำเนินงานจาก 36 แผนงานวิจัย 18 โครงการวิจัยเดี่ยว 29 โครงการวิจัย รวมทั้งสิ้น 47 โครงการวิจัย 64 กิจกรรม ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชต้องรับผิดชอบในฐานะหัวหน้าการทดลอง รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น 268 การทดลอง เป็นการทดลองร่วม 38 การทดลอง

การจัดทำรายงานผลงานวิจัยเล่มนี้ เสร็จสมบูรณ์ เพราะนักวิจัยทุกท่าน จากกลุ่มวิชาการ ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มุ่งหวังจะเผยแพร่ผลงานด้านอารักขาพืชที่ตนได้วิจัยด้วยความพากเพียรและมุ่งมั่น ให้ผู้สนใจได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ทั้งการอ้างอิง การประยุกต์ เพื่อขยายผล ตลอดจนการต่อยอดผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านไว้ในโอกาสนี้

(นางวิไลวรรณ พรหมคำ)

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

มิถุนายน 2561

สารบัญ

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560 เล่มที่ 1..... **1-547**
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560 เล่มที่ 2..... **548-1097**
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560 เล่มที่ 3..... **1098-1650**
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560 เล่มที่ 4..... **1651-2216**

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด
โครงการวิจัย วิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด 01-35-59-02
กิจกรรม -
กิจกรรมย่อย -
การทดลอง ➢2.ศึกษาสารตกค้างและแพร่กระจายของสารป้องกัน..... กำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรด 01-35-59-02-00-00-02-59
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยการป้องกันกำจัดโรคและแมลงในปาล์มน้ำมัน (โครงการวิจัยเดี่ยว)
โครงการวิจัย วิจัยการป้องกันกำจัดโรคและแมลงในปาล์มน้ำมัน 01-119-60-01
กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลง ไรศัตรูปาล์มน้ำมัน
กิจกรรมย่อย -
การทดลอง ➢1.4 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1 หนอนหน้าแมวในปาล์มน้ำมัน 01-119-60-01-01-00-04-60
❖ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช
โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ 03-02-59-01
กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์
กิจกรรมย่อย -
การทดลอง ➢1.29 ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียและ..... 13 สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน 03-02-59-01-01-00-20-60
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ

➢ 1.30 การทดสอบประสิทธิภาพของ..... สารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการแพร่ระบาดของโรคราสนิมขาว ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน
03-02-59-01-01-00-21-60
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพให้ตรงตามความต้องการของตลาดและภาคอุตสาหกรรมข้าวโพดฝักสด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด 01-13-59-02

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการอารักขาข้าวโพดฝักสด

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง
➢3.2 ศึกษาการแพร่ระบาดของโรคไวรัส..... 20
ข้าวโพดหวานในแหล่งปลูกที่สำคัญ
01-13-59-02-03-00-04-60
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢3.3 การป้องกันกำจัดเชื้อรา..... 30
Peronosclerospara sorghi สาเหตุโรคราน้ำค้างในข้าวโพดหวานในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญ
01-13-59-02-03-00-05-60
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
➢3.4 ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภท..... 36
ใช้ก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน
01-13-59-02-03-00-02-59
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ
➢3.5 ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภท..... 47
ใช้หลังวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน
01-13-59-02-03-00-03-59
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วย

โครงการวิจัย วิจัยการปรับปรุงพันธุ์กล้วย 01-44-59-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢3.1 การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทาน.....
ต่อโรคตายพรายที่มีสาเหตุจากเชื้อรา
F. oxysporum f. sp. *cubense* (FOC)
01-44-59-01-03-00-01-59
❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตองุ่น (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตองุ่น 01-151-60-01

กิจกรรม ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เชื้อไวรัสและสารสะเดาแมลงศัตรูที่สำคัญในองุ่น

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢3.1 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง..... 59
และเชื้อไวรัส NPV กับหนอนกระทู้หอม
01-151-60-01-03-00-01-60
❖ สราญจิต ไกรฤกษ และคณะ
➢ 3.2 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง..... 68
และเชื้อไวรัส NPV กับ หนอนเจาะสมอฝ้าย
01-151-60-01-03-00-02-60
❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากาแฟ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวกาแฟ 01-58-59-03

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาการบริหารจัดการศัตรูพืชของกาแฟและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢3.1 การศึกษาโรคแอนแทรคโนส..... 75
(Anthracnose) ของกาแฟอะราบิกาในประเทศไทย
01-58-59-03-03-00-01-59
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

➢3.2 ศึกษาการป้องกันกำจัด..... 80
โรคแอนแทรกโนสในกาแฟอะราบิกา
01-58-59-03-03-00-02-59
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ
➢3.5 การจัดการวัชพืชในสวนกาแฟอะราบิกา..... 86
➢3.5.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภท
พ่นก่อนวัชพืชงอกในสวนกาแฟ
01-58-59-03-03-00-05-60
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ
➢3.5 การจัดการวัชพืชในสวนกาแฟอะราบิกา..... 86
3.5.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช
ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในสวนกาแฟ
01-58-59-03-03-00-06-60
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมีย
(โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมีย
01-55-59-01

กิจกรรม การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมีย

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢2.4 ฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรู..... 106
ในมะคาเดเมีย
01-55-59-01-02-04-01-59
❖ บุษบง มนั่สมั่นคง และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันเทศ (ระยะที่2)
(โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันเทศ (ระยะที่ 2)
01-26-59-01

กิจกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันเทศเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ 2.1 การป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ.....
Cylas formicarius Fabricius ในมันเทศแบบผสมผสาน
01-26-59-01-02-00-01-59

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง 01-27-59-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชสำคัญของมันฝรั่ง

กิจกรรมย่อย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูสำคัญของมันฝรั่ง

การทดลอง ➢3.13 การทดสอบประสิทธิภาพสาร..... 110
ฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ
Liriomyza brassicae (Riley)) ในมันฝรั่ง
01-27-59-01-03-01-02-59

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้า (ระยะที่ 2) 01-24-59-01

กิจกรรม เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้สกุลหวาย

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢3.1 ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่มี..... 117
ต่อความเสียหายจากการทำลาย
ของบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย
01-24-59-01-03-00-01-59

❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

➢3.2 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 128
กำจัดบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย
01-24-59-01-03-00-02-59
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢3.3 เทคนิคการพ่นสารเครื่องพ่นหมอก..... 141
ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้
01-24-59-01-03-00-03-59
❖ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท และคณะ
➢3.4 ศึกษาผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพ..... 169
ของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของ
หัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้
01-24-59-01-03-00-04-59
❖ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท และคณะ
➢3.5 ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลง..... 191
แบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures)
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny
และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด
01-24-59-01-03-00-05-60
❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการตลาด
โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า 01-22-59-01
กิจกรรม การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน
กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢1.1 การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้..... 207
แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา
01-22-59-01-01-00-01-59
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ
➢2.1 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และ..... 220
ใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี
01-22-59-01-02-00-01-59
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢2.2 การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และ.....
ใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp.
โดยใช้สารสกัดจากพืช
01-22-59-01-02-00-02-59

❖ วัชรี วิทยวรรณกุล

➢3.1 การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน.....
01-22-59-01-03-00-01-59

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเขียวเพื่อเสริมสร้างระบบการผลิตที่ยั่งยืนและความมั่นคงด้านอาหาร

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเขียว 01-15-59-02

กิจกรรม การอารักขาพืช

กิจกรรมย่อย

การทดลอง ➢2.2 การจัดการวัชพืชในถั่วเขียวหลังนา..... 236
01-15-59-02-02-00-02-59

❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

➢2.3 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัด..... 255
วัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว
01-15-59-02-02-00-03-59

❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

โครงการวิจัย วิจัยพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ 03-03-59-02

กิจกรรม ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢2.2 ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช.....
สะเดา ว่านน้ำ และหางไหล
(Azadirachtin, B-asarone and Rotenone) ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกแตงกวา
03-03-59-02-02-00-02-59

❖ พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ และคณะ

➢2.3 ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช.....
สะเดา ว่านน้ำ และหางไหล
(Azadirachtin, B-asarone and Rotenone) ที่มีต่อแมลง
ศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกถั่วฝักยาว
03-03-59-02-02-00-03-59
❖ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ
➢2.6 การใช้สารสกัดมะคำดีควาย 273
Sapidus emaginatus และสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน
Camelia sp. กำจัดหนูศัตรูพืช
03-03-59-02-02-00-04-59
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด

กิจกรรม การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชในการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢3.2การคัดเลือกชนิดพืชกับดักแมลงศัตรูพืช.....
ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์
03-03-59-02-03-00-03-60
❖ พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ และคณะ
➢3.3 การใช้กากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอย..... 281
และทากศัตรูพืช ในแปลงปลูกผักอินทรีย์
03-03-59-02-03-00-02-59
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรและอุตสาหกรรม

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาบัวหลวงเพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม 03-01-59-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตบัวหลวง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢2.2 การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์..... 291
และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
ในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ
03-01-59-01-02-00-02-59
❖ นันทนัช พินศรี และคณะ

➢2.3 การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์..... 307
และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ย
อ่อนบัวหลวง *Rhopalosiphum nymphaeae (L.)*
03-01-59-01-02-00-03-59
❖ นันทนัช พินศรี และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช

โครงการวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร

03-04-59-01

กิจกรรม ศึกษาศัตรูพืชในประเทศเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กิจกรรมย่อย -

➢ 1.1 การศึกษาชนิดของแมลงศัตรูพืชของ..... 316
พืชส่งออก ได้แก่ กล้วย มะยงชิด ขนุน หญ้าสนาม แก้วมังกร
และสับปะรด พืชนำเข้า ได้แก่ เมลอน มะนาว พริก มะเขือ
ถั่วเหลือง และแตงกวา
03-04-59-01-01-00-01-59
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ
➢ 1.2 การศึกษาชนิดของไรศัตรูพืชของ..... 334
พืชส่งออก ได้แก่ กล้วย มะยงชิด ขนุน หญ้าสนาม แก้วมังกร
และสับปะรด พืชนำเข้า ได้แก่ เมลอน มะนาว พริก มะเขือ
ถั่วเหลือง และแตงกวา
03-04-59-01-01-00-02-59
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ
➢1.3 การศึกษาชนิดของโรคพืชของ.....
พืชส่งออก ได้แก่ กล้วย มะยงชิด ขนุน หญ้าสนาม แก้วมังกร
และสับปะรด พืชนำเข้า ได้แก่ เมลอน มะนาว พริก มะเขือ
ถั่วเหลือง และแตงกวา
03-04-59-01-01-00-03-59
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢1.4 การศึกษาชนิดของวัชพืชของ..... 360
พืชส่งออก ได้แก่ กล้วย มะยงชิด พืชนำเข้า ได้แก่ เมลอนและ
มะนาว
03-04-59-01-01-00-04-59
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม ศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การทดลอง ➢2.3 การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช..... 402
ของละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน
03-04-59-01-02-00-03-59
❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ
➢2.4 การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช..... 427
ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล
03-04-59-01-02-00-04-59
❖ คมศร แสงจินดา และคณะ
➢2.5 การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช..... 441
ของเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียและ
สาธารณรัฐอินโดนีเซีย
03-04-59-01-02-00-05-59
❖ วารีรัตน์ สมประทุม และคณะ
➢2.6 การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช..... 507
ของผลสาลี่สดนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้และ
สาธารณรัฐชิลี
03-04-59-01-02-00-06-59
❖ วรัญญา มาลี และคณะ
➢2.7 การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช..... 525
ของผลองุ่นสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอาหรับอียิปต์
03-04-59-01-02-00-07-60
❖ อลงกต โพธิ์ดี และคณะ

➢2.8 การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช..... 548
ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากราชอาณาจักร
เนเธอร์แลนด์และสาธารณรัฐอินเดีย
03-04-59-01-02-00-08-60
❖ วรัญญา มาลี และคณะ
➢2.9 การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช..... 572
ของผลอะโวกาโดสดนำเข้าจากรัฐอิสราเอล
03-04-59-01-02-00-09-60
❖ วรัญญา มาลี และคณะ

กิจกรรม การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢3.2 การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืช..... 581
ในการนำเข้าเมล็ด ฝัก และซังข้าวโพดจากสาธารณรัฐ
ประชาธิปไตยประชาชนลาว และเมล็ดพันธุ์และเมล็ดข้าวโพด
จากสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์
03-04-59-01-03-00-02-59
❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ
➢4.1 ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืช.....
ในการส่งออกผลมะนาว
03-04-59-01-04-00-01-60
❖ ภัทรา อุปดิษฐ์ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับพืชนำเข้า 03-04-59-02

กิจกรรม ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชและส่วนของพืชที่นำเข้าเพื่อขยายพันธุ์

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢1.1 ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับ..... 604
เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ นำเข้าจากอินเดีย จีน สหรัฐอเมริกา
และ เนเธอร์แลนด์
03-04-59-02-01-00-01-59
❖ ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ และคณะ

➢1.2 ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับ..... 612
เมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น
อิสราเอล ชิลี และ ฟิลิปปินส์
03-04-59-02-01-00-02-59
❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ
➢1.3 ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับ..... 634
เมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น
อิสราเอล ชิลี และ เนเธอร์แลนด์
03-04-59-02-01-00-03-59
❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ
➢1.4 ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับ..... 651
เมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และ
สหรัฐอเมริกา
03-04-59-02-01-00-04-59
❖ วานิช คำพานิช
➢1.5 ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์..... 667
ผักกาดหอมนำเข้าจากจีน และสหรัฐอเมริกา
03-04-59-02-01-00-05-59
❖ โสภา มีอำนาจ และคณะ
➢1.7 การตรวจติดตามเชื้อ..... 691
Clavibacter michiganensis subsp. *sepedonicus*
ที่ติดมากับหัวพันธุ์ มันฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-59-02-01-00-07-59
❖ ชลธิชา รักใคร่ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันของพืชส่งออก 03-04-59-03

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยวิธีการอบไอน้ำเพื่อการส่งออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢1.1 ความเสียหายของพริกหวาน.....
จากวิธีอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel)
ด้วยเครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์
03-04-59-03-01-00-01-59

❖ วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ

➢1.2 วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลง.....
ด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้
Bactrocera dorsalis (Hendel) ในผลมะนาวแป้นเพื่อการส่งออก
03-04-59-03-01-00-02-59

❖ สลักจิต พานคำ และคณะ

➢1.3 วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วย.....
ความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้
Bactrocera dorsalis (Hendel) ในส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง
03-04-59-03-01-00-03-59

❖ ชัยณรัตน์ สนศิริ และคณะ

➢1.4 วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลง.....
ด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้
Bactrocera dorsalis (Hendel) ในผลแก้วมังกรเพื่อการส่งออก
03-04-59-03-01-00-04-59

❖ ชุติมา อ้อมกิ่ง และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยวิธีการแช่น้ำร้อนเพื่อการส่งออก

การทดลอง

➢2.1 วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด..... 700
Bactrocera dorsalis (Hendel) ด้วยการแช่น้ำร้อนสำหรับ
ฝรั่งเพื่อการส่งออก
03-04-59-03-02-00-01-59

❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

➢2.2 วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด..... 706
Bactrocera dorsalis (Hendel) ด้วยการแช่น้ำร้อนสำหรับ
มะละกอเพื่อการส่งออก
03-04-59-03-02-00-02-60
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช

โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาสถานภาพศัตรูพืชกักกันในประเทศไทย 03-04-59-04

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชในประเทศเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢1.การศึกษาสถานภาพของรา..... 711
Fusarium oxysporum f.sp. *elgeidis* (Foa)
ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-01-59
❖ ชนินทร ดวงสะอาด และคณะ
➢2. การศึกษาสถานภาพของรา.....
Sporisorium reilianum (J. Kühn) R.F.N. Langdon &
R.A. Fullerton ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-02-59
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
➢3. การศึกษาสถานภาพของแบคทีเรีย✪..... 2020
Clavibacte michiganensis subsp. *nebraskensis*
ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-03-59
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ
➢4. การศึกษาสถานภาพของเชื้อแบคทีเรีย.....
Clavibactor michiganensis subsp. *sepedonicus* ใน
ประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-04-59
❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

➢5. การศึกษาภาพของเชื้อไวรัส..... 726
Tomato black ring virus (TBRV)
และ *Tomato ring spot virus* (TRSV) ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-05-59
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢6. การศึกษาสถานภาพของเชื้อไวรอยด์..... .
Mexican papita viroid, Tomato apical stunt viroid,
Tomato planta macho viroid, Pepper chat fruit viroid
ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-06-59
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ
➢7. การศึกษาสถานภาพของไส้เดือนฝอย..... 736
Meloidogyne chitwoodi และ *Meloidogyne fallax*
ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-07-59
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢8. การศึกษาสถานภาพของวัชพืช..... 745
Polygonum aviculare L. และ *Polygonum convolvulu*
ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-08-59
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ
➢9.การศึกษาสถานภาพของไร..... 758
Aceria guerreronis Keifer ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-09-60
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ
➢10. การศึกษาสถานภาพของแมลงวันทอง..... 767
Bactrocera carambolae (Drew & Hancock)
ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-10-60
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ประโยชน์ของชีวภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์

โครงการวิจัย วิจัยสำรวจและศึกษาศักยภาพชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร 03- 05-59-01

กิจกรรม สำรวจและศึกษาศักยภาพของชีวภัณฑ์ในการควบคุมแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢1.1 ศึกษาชนิดและประเมินศักยภาพ.....
แมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้ง
Phenaoccus solenopsis Tinsley
03-05-59-01-01-00-01-59
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

➢1.2 ศึกษาชีววิทยาและศักยภาพของ.....
แมลงช้างปีกใส *Chrysoperla* spp.
03-05-59-01-01-00-02-59
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢1.3 การศึกษาชนิด ชีววิทยาและศักยภาพ.....
การห้ำของมวนตาโตชนิดต่างๆ
03-05-59-01-01-00-03-59
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

➢1.4 สำรวจ คัดเลือก และศึกษาศักยภาพของ.....
ด้วงเต่าตัวห้ำในแปลงผัก
03-05-59-01-01-00-04-59
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

➢1.5 ศักยภาพของราสาเหตุโรคแมลงบางชนิด..... 780
ในการควบคุมเพลี้ยอ่อนดำ *Aphis craccivora* Koch
03-05-59-01-01-00-05-59
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

➢1.6 สำรวจและศึกษาศักยภาพหอยน้ำสกุล..... 794
Clea ในการเป็นตัวห้ำหอยน้ำศัตรูพืช
03-05-59-01-01-00-06-59
❖ ณัฐฐิญา กาญจนนิธิพัฒน์ และคณะ

➢1.7 การสำรวจและคัดเลือกเชื้อราสกุล..... 811
Aspergillus ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยศัตรูพืช
03-05-59-01-01-00-07-59
❖ อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข และคณะ
➢1.8 การคัดแยกและศึกษาศักยภาพ..... 821
การก่อโรคในหนูศัตรูพืชของโปรโตซัวสกุล Isospora
(Apicomplexa: Eimeriidae) จากหนูศัตรูพืชสกุล *Rattus*
และ *Mus* ที่พบในประเทศไทย
03-05-59-01-01-00-08-60
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ
➢1.9 ศักยภาพของราสาเหตุโรคแมลงบางชนิด..... 833
ในการควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้าย
Amrasca biguttula biguttula (Ishida)
03-05-59-01-01-00-09-60
❖ เมธาสิทธิ์ คนการ และคณะ
➢1.10 การศึกษาศักยภาพของราสาเหตุโรคแมลง..... 846
ในการควบคุมแมลงวันผลไม้ *(Bactrocera dorsalis)*
03-05-59-01-01-00-10-60
❖ เมธาสิทธิ์ คนการ และคณะ
➢1.11 ศักยภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง..... 859
ในการควบคุมเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus* sp.
03-05-59-01-01-00-11-60
❖ สุวิมล วงศ์พลัง และคณะ

กิจกรรม สำรวจและศึกษาศักยภาพของชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรคพืช

การทดลอง

➢2.1 การคัดเลือกและทดสอบเชื้อรา..... 870
ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา
Didymella bryoniae สาเหตุโรคยางไหลในพืชตระกูลแตง
03-05-59-01-02-00-01-59
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢2.2 การควบคุมโรคเน่าดำในกล้วยไม้..... 885
ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* (Butl.)
โดยใช้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเห็ดเรืองแสง
Neonothopanus nambi
03-05-59-01-02-00-02-59
❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

➢2.4 การทดสอบอัตราที่เหมาะสมของสาร..... 2050
ปฏิชีวนะบางชนิดในการควบคุมโรคกรีนนิ่งในต้นกล้าและกิ่งตอนส้ม
03-05-59-01-02-00-03-60
❖ แสนชัย คำหล้า และคณะ

➢2.5 การคัดเลือกและทดสอบ..... 904
ประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุม เชื้อรา
Fusarium moniliforme สาเหตุโรคต้นเน่าของข้าวโพด
03-05-59-01-02-00-04-60
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

กิจกรรม สำรวจและศึกษาศักยภาพของชีวภัณฑ์ในการควบคุมวัชพืช

การทดลอง

➢3.1 ศักยภาพของถั่วบราซิล..... 912
(pinto peanut, *Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg.)
คลุมดินเพื่อควบคุมวัชพืชในสับปะรด
03-05-59-01-03-00-01-59
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

➢3.2 ประสิทธิภาพสารสกัดพลู..... 929
Piper betle L. เพื่อควบคุมวัชพืช
03-05-59-01-03-00-02-59
❖ อัณศยา พรมมา และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูพืชที่ สำคัญทางเศรษฐกิจ 03-05-59-02

กิจกรรม การผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢1.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต.....
ขยายแตนเบียน *Goniozus nephantidis* (Muesebeck)
ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella*
03-05-59-02-01-00-01-59

❖ พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ และคณะ

➢1.2 การพัฒนาเทคนิคการผลิตขยาย.....
แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*
03-05-59-02-01-00-02-59

❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢1.3 ศึกษาประสิทธิภาพการกินเหยื่อ.....
และการเลี้ยงขยายผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis epius* (Westwood)
03-05-59-02-01-00-03-59

❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢1.4 ชะลอพัฒนาการของหนอนนก.....
เพื่อใช้เลี้ยงขยายแมลงศัตรูธรรมชาติ
03-05-59-02-01-00-04-59

❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ

➢1.5 การใช้มวนเพชฌฆาตควบคุมหนอน..... 954
เจาะฝักข้าวโพดในข้าวโพดหวาน
03-05-59-02-01-00-05-59

❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ

➢1.6 วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยง..... 2064
มวนเขียวดูดไข่ *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter เป็นปริมาณมาก และการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stål)
03-05-59-02-01-00-06-59

❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

➢1.7 การเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำ 961
Cardiastethus exiguus Poppius (Hemiptera: Anthocoridae)
03-05-59-02-01-00-07-59
❖ อทิติยา แก้วประดิษฐ์ และคณะ
➢1.8 การผลิตและการใช้ไรตัวห้ำ..... 970
Amblyseius spp. ควบคุมเพลี้ยไฟ
03-05-59-02-01-00-08-59
❖ อทิติยา แก้วประดิษฐ์ และคณะ
➢1.9 การผลิตขยายและใช้หอยตัวห้ำวงศ์..... 1973
Streptaxidae ควบคุมหอยทากศัตรูพืชโดยชีววิธี
03-05-59-02-01-00-09-59
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ
➢1.10 การใช้เชื้อแบคทีเรีย..... 2072
Bacillus thuringiensis ในการควบคุมหนอนห่อใบข้าว *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee
03-05-59-02-01-00-10-59
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ
➢1.11 การใช้ไวรัส NPV ในการควบคุม..... 2079
หนอนกระทู้ผักในหอมหัวใหญ่
03-05-59-02-01-00-11-59
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ
➢1.12 การใช้ไวรัส NPV ร่วมกับ..... 2088
สารฆ่าแมลงบางกลุ่มในการควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) ในองุ่น
03-05-59-02-01-00-12-59
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ
➢1.13 การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* .....
ควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า
03-05-59-02-01-00-13-59
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢1.14 ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง.....
Steinernema riobrave ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศ
Cylas formicarius
03-05-59-02-01-00-14-59
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ
➢1.15 ประสิทธิภาพของของไส้เดือนฝอย.....
ศัตรูแมลง *Steinernema* ในการควบคุมด้วงเจาะเห็ด
Cyllodes biplagiatus
03-05-59-02-01-00-15-59
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ
➢1.16 การพัฒนาวิธีการเก็บรักษาสารแขวนลอย..... 978
สปอร์โรซีสต์ของ *Sarcocystis singaporensis* โดยใช้
potassium dichromate ($K_2 C_2 O_7$) เพื่อยืดอายุการเก็บ
รักษาสำหรับผลิตเป็นเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู
03-05-59-02-01-00-16-59
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ
➢1.17 การเพาะขยายเชื้อแบคทีเรีย..... 986
Bacillus thuringiensis เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช
ด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ
03-05-59-02-01-00-17-60
❖ นันทนัช พินศรี และคณะ
➢1.18 อัตราไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงสกุล..... 998
Steinernema สายพันธุ์ต่าง ๆ ต่อหนอนผีเสื้อศัตรูพืช
03-05-59-02-01-00-18-60
❖ สุวิมล วงศ์พลัง และคณะ
➢1.19 การใช้เชื้อแบคทีเรีย..... 1006
Bacillus thuringiensis และไวรัส NPV ในการควบคุม
หนอนกระทู้ผักในบัวหลวง
03-05-59-02-01-00-19-60
❖ นันทนัช พินศรี และคณะ

➢1.20 เทคนิคการพ่นสารแบบต่างๆในการป้อง..... 1018
กันกำจัดหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (HÜbner)
ในหน่อไม้ฝรั่ง โดยการใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis*
03-05-59-02-01-00-20-60
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และคณะ
➢1.21 เทคนิคการพ่นสารแบบต่างๆในการป้องกัน..... 1024
กำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera*
(Hübner) ในกระเจี๊ยบเขียว โดยการใช้เชื้อไวรัส NPV
03-05-59-02-01-00-21-60
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และคณะ
➢1.22 การพัฒนาวิธีการผลิตขยายแตนเบียน..... 1030
Diachasmimorpha longicaudata (Ashmead)
(Hymenoptera: Braconidae) ควบคุมแมลงวันผลไม้
03-05-59-02-01-00-22-60
❖ ณัฏฐิณี ศิริมาจันทร์ และคณะ

กิจกรรม การผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรคพืช

การทดลอง ➢2.1 การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์..... 1037
Bacillus subtilis ไอโซเลท 20W16 และ/หรือ 20W33 เพื่อ
ใช้ควบคุม เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*
สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก
03-05-59-02-02-00-01-59
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ
➢2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย..... 1047
Bacillus subtilis ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสพริก
ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum capsici*
03-05-59-02-02-00-02-59
ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ
➢2.3 การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย..... 1062
ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเน่าสีน้ำตาลของกล้วยไม้สาเหตุ
จากแบคทีเรีย *Burkholderia gladioli* pv. *gladioli*
03-05-59-02-02-00-03-59
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ

➢2.4 การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย..... 1072
ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคใบจุดน้ำตาลของกล้วยไม้สาเหตุ
จากแบคทีเรีย *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*
03-05-59-02-02-00-04-59
❖ รุ่งนภา ทองเครั่ง และคณะ
➢2.5 การผลิตขยายและการใช้แบคทีเรีย..... 1082
Pasteuria penetrans ไอโซเลตไทยในการควบคุม
ไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita*
03-05-59-02-02-00-05-59
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢2.6 การใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง..... 1098
Neonothopanus nambi ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม
Meloidogyne incognita ในพริก
03-05-59-02-02-00-06-59
❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ
➢ 2.7 การทดสอบประสิทธิภาพของก้อนเชื้อเห็ด..... 1110
เรืองแสง *Neonothopanus nimbi* ต่อการควบคุมไส้เดือน
ฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ในมันฝรั่ง
03-05-59-02-02-00-07-59
❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการผสมผสานเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมศัตรูพืช
03-05-59-03

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢1. การสังเคราะห์เทคโนโลยีการป้องกันกำจัด..... 1122
แมลงศัตรูโดยชีววิธีในหน่อไม้ฝรั่ง
03-05-59-03-00-00-01-59
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยการศึกษาและการจัดการพืชต่างถิ่นที่รุกรานในนิเวศเกษตร (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาและการจัดการพืชต่างถิ่นที่รุกรานในนิเวศเกษตร 03-27-60-01

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ 1. ชีววิทยาและการแพร่กระจายของกกกระจุก..... 1142

Cyperus entrerianus Boeckl.

03-27-60-01-00-00-01-60

❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

➢ 2. ชีววิทยาและการแพร่กระจายของพืชต่างถิ่น..... 1161

หญ้ายางนงนุช *Euphorbia* sp.

03-27-60-01-00-00-02-60

❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ

➢ 3. ศักยภาพการเป็นวัชพืชของไม้ประดับต่างถิ่น..... 1169

03-27-60-01-00-00-03-60

❖ อัณศยา พรมมา และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการใช้นิวเคลียร์เทคนิคในการจัดการศัตรูพืชกักกันของพืชส่งออก (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการใช้นิวเคลียร์เทคนิคในการจัดการศัตรูพืชกักกันของพืชส่งออก 03-28-60-01

กิจกรรม การผลิตขยายแมลงวันผลไม้ *Bactrocera* spp. ให้ได้ปริมาณมาก

กิจกรรมย่อย -

➢1.1 การผลิตขยายแมลงวันผลไม้.....

Bactrocera correcta (Bezzi) ให้ได้ปริมาณมาก

03-28-60-01-01-00-01-60

❖ พุฒิพงษ์ เพ็งฤกษ์ และคณะ

➢1.2 การผลิตขยายแมลงวันผลไม้.....

Bactrocera dorsalis (Hendel) ให้ได้ปริมาณมาก

03-28-60-01-01-00-02-60

❖ ปวีณา บูชาเทียน และคณะ

➢1.3 การผลิตขยายแมลงวันผลไม้.....
Bactrocera latifrons (Hendel) ให้ได้ปริมาณมาก
03-28-60-01-01-00-03-60

❖ วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ

กิจกรรม ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาผักและผลไม้

➢2.1 ศึกษาผลของโอโซน และปริมาณรังสีแกมมา.....
ที่มีต่ออายุการเก็บรักษาฝรั่งเพื่อส่งออก
03-28-60-01-02-00-01-60

❖ พุฒิพงษ์ เพ็งฤกษ์ และคณะ

➢2.2 ศึกษาผลของโอโซน และปริมาณรังสีแกมมา.....
ที่มีต่ออายุการเก็บรักษาส้มโอเพื่อการส่งออก
03-28-60-01-02-00-02-60

❖ ปวีณา บูชาเทียน และคณะ

➢2.3 ศึกษาผลของโอโซน และปริมาณรังสีแกมมา.....
ที่มีต่ออายุการเก็บรักษาแก้วมังกรเพื่อส่งออก
03-28-60-01-02-00-03-60

❖ พงษ์ศักดิ์ จิณฤทธิ์ และคณะ

➢2.4 ศึกษาผลของ โอโซน และปริมาณรังสีจากลำแสง.....
อิเลคตรอนที่มีต่ออายุการเก็บรักษาพริกเพื่อการส่งออก
03-28-60-01-02-00-04-60

❖ วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยการพัฒนาระบบการจัดการศัตรูพืชที่ต้านทานต่อสารป้องกัน (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยการพัฒนาระบบการจัดการศัตรูพืชที่ต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 03-29-60-01

กิจกรรม การศึกษาความต้านทานและการจัดการความต้านทานศัตรูพืชในพืชบริโภคและพืชอาหารสัตว์

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢1.1 ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟพริก..... 1180
Scirtothrips dorsalis ที่ทำลายพริก
03-29-60-01-01-00-01-60

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง

➢1.2 ความต้านทานของหนอนเจาะสมอฝ้าย..... 1187
Helicoverpa armigera (Hübner) ต่อสารป้องกัน
กำจัดแมลงในพื้นที่ปลูกมะเขือเทศที่สำคัญ
03-29-60-01-01-00-02-60
❖ ธีราทัย บุญญะประภา และคณะ
➢1.3 รูปแบบการใช้สารฆ่าแมลง..... 1197
โดยการหมุนเวียนกลุ่มสารตามกลไกออกฤทธิ์เพื่อป้องกันกำจัด
หนอนใยผักในกะหล่ำปลี
03-29-60-01-01-00-03-60
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
➢1.4ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทาง..... 1204
สัมฐานของข้าวนก *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv
กับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช quinclorac
03-29-60-01-01-00-04-60
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ
➢1.5 สถานการณ์ความต้านทานสารกำจัดวัชพืช..... 1215
ของวัชพืชในแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญและการ
จัดการ
03-29-60-01-01-00-05-60
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
➢1.6 พื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของหญ้าข้าวนก..... 2007
ที่มีกลไกความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชแบบ
multiple resistance ในนาข้าว
03-29-60-01-01-00-06-60
❖ ปรัชญา เอกฐิน และคณะ

กิจกรรม การศึกษาความต้านทานและการจัดการความต้านทานศัตรูพืชในไม้ดอกไม้ประดับ

การทดลอง ➢2.1 ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง..... 1225
ในเพลี้ยไฟพริก*Scirtothrips dorsalis* ที่ทำลายกุหลาบพวงในแหล่งปลูกภาคกลาง
03-29-60-01-02-00-01-60
❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢2.2 ความต้านทานและการจัดการ..... 1234
สารกำจัดไรในไรแมงมุมคันซาวา *Tetranychus kanzawai* Kishida ในกุหลาบ
03-29-60-01-02-00-02-60
❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และคณะ

➢2.3 ความต้านทานของเชื้อรา..... 1245
Phytophthora palmivora สาเหตุโรคเน่าดำของกล้วยไม้ต่อสารเคมีเมทาแลกซิลและการจัดการ
03-29-60-01-02-00-03-60
❖ วรางคนา โชติเศรษฐี และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยอนุกรมวิธาน ชีววิทยา และการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ เพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยอนุกรมวิธาน ชีววิทยา และการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ เพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย 03-30-60-01

กิจกรรม สำรวจชนิด และอนุกรมวิธานของศัตรูพืชและ ศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย สำรวจชนิด และอนุกรมวิธานของแมลง ไร สัตว์ ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง ➢1.1.1 อนุกรมวิธานเพลี้ยหอยเกล็ดวงศ์ย่อย..... 1256
Aspidiotinae (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) ในประเทศไทย
03-30-60-01-01-01-01-60
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢ 1.1.2 การศึกษาอนุกรมวิธานตัวอ่อนแมลงวัน..... 1264
ผลไม้เผ่า (Dacini (Diptera:Tephritidae) ร่วมกับการใช้
เทคนิค Morphometric ในตัวเต็มวัย
03-30-60-01-01-01-02-60
❖ ยุวรินทร์ บุญทบ และคณะ
➢ 1.1.3 อนุกรมวิธานเพลี้ยจักจั่นศัตรูมะม่วง..... 1275
(Hemiptera: Cicadellidae) ในประเทศไทย
03-30-60-01-01-01-03-60
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ
➢ 1.1.4 อนุกรมวิธานผีเสื้อหนอนกอสกุล..... 1290
Chilo (Lepidoptera: Crambidae: Crambinae)
ในประเทศไทย
03-30-60-01-01-01-04-60
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ
➢ 1.1.5 สำรวจความหลากชนิดหอยทากบกศัตรูพืช..... 1990
ในระบบนิเวศเกษตรและสิ่งแวดล้อม
03-30-60-01-01-01-05-60
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ
➢ 1.1.6 ศึกษาโครโมโซมและการแพร่กระจายเชิง..... 1999
ภูมิศาสตร์ของหอยศัตรูพืชวงศ์ Succineidae
ในประเทศไทย
03-30-60-01-01-01-06-60
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ
➢ 1.1.7 สำรวจความหลากชนิดหอยน้ำจืด..... 1299
ศัตรูพืชในพรรณไม้น้ำ
03-30-60-01-01-01-07-60
❖ อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข
➢ 1.1.8 ความหลากชนิดและความสัมพันธ์..... 1308
ทางพันธุกรรมของหนูหริ่งสกุล *Mus* (Rodentia: Muridae)
ที่พบในประเทศไทย
03-30-60-01-01-01-08-60
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ

➢ 1.1.9 อนุกรมวิธานของแตนเบียนสกุล..... 1320
Encarsia (Hymenoptera: Aphelinidae) ศัตรูธรรมชาติ
ของแมลงหวี่ขาว (Hemiptera: Aleyrodidae)
ในประเทศไทย
03-30-60-01-01-01-09-60
❖ จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ
➢ 1.1.10 อนุกรมวิธานของแมลงช้างปีกใส..... 1331
วงศ์ Chrysopidae ในประเทศไทย.
03-30-60-01-01-01-10-60
❖ อาทิตย์ รักกสิกร และคณะ
➢ 1.1.11 อนุกรมวิธานมวนตัวห้ำสกุล..... 1342
Orius (Hemiptera: Anthocoridae) ในประเทศไทย
03-30-60-01-01-01-11-60
❖ จอมสุรางค์ ดวงธิสาร และคณะ

กิจกรรมย่อย สำรวจชนิด และอนุกรมวิธานของจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชและ จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช

การทดลอง ➢1.2.1 ศึกษาราสกุล *Phytophthora* ในเผือก..... 1354
03-30-60-01-01-02-01-60
❖ อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว และคณะ
➢1.2.2 การจำแนกชนิดของราสกุล..... 1369
Curvularia และ *Bipolaris*
03-30-60-01-01-02-02-60
❖ มะโนรัตน์ สุดสงวน และคณะ
➢1.2.3 การจำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุ..... 1377
โรคใบแห้งของหอม
03-30-60-01-01-02-03-60
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ
➢1.2.4 การสำรวจ จำแนกและศึกษาอาการ..... 1383
chlorotic ringspot บนกล้วยไม้ Phalaenopsis
03-30-60-01-01-02-04-60
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

➢1.2.5 การตรวจวินิจฉัยและจำแนกเจมินีไวรัส.....
ของพริกที่พบในประเทศไทย
03-30-60-01-01-02-05-60
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ
➢1.2.6 จัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยสกุล..... 1392
Radopholus ทางสัณฐานวิทยาในไม้ประดับส่งออก
03-30-60-01-01-02-06-60
❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ
➢1.2.7 การจำแนกไส้เดือนฝอยรากแผล..... 1402
Pratylenchus spp. ในแหล่งปลูกหอมแดงด้วยวิธีอณู
ชีววิทยา
03-30-60-01-01-02-07-60
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢1.2.8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพันธุกรรม..... 1413
ของแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* ไอโซเลตไทย
03-30-60-01-01-02-08-60
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢1.2.9 การทวนสอบแนวทางการจำแนก..... 1421
ชนิดตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปมระยะที่สองด้วยวิธีอณูชีววิทยา
กับไส้เดือนฝอยรากปมในประเทศไทย
03-30-60-01-01-02-09-60
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢1.2.10 การศึกษาและจำแนกโรค..... 1426
Leek yellow stripe virus (LYSV) ในกระเทียม
03-30-60-01-01-02-10-60
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

กิจกรรม ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา ของศัตรูพืชและ ศัตรูธรรมชาติ วงจรชีวิต การเข้าทำลาย พืชอาหาร และการแพร่กระจาย

กิจกรรมย่อย ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา ของแมลง ไร สัตว์ ศัตรูพืช

การทดลอง

➢2.1.1 ชีวประวัติและลักษณะทางอนุกรมวิธาน..... 1433
ของเพลี้ยแป้งมะละกอ; *Paracoccus marginatus* Williams and Granara De Willink (Hemiptera:Pseudococcidae) ในประเทศไทย
03-30-60-01-02-01-01-60
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢2.1.2 ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อชีววิทยา.....
และนิเวศวิทยาของแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*
03-30-60-01-02-01-02-60
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

➢2.1.3 ชีววิทยาของไรแดงมันสำปะหลัง..... 1441
Oligonychus biharensis (Hirst)
03-30-60-01-02-01-03-60
❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และคณะ

➢2.1.4 ชีววิทยาและพลวัตประชากร..... 1452
ของหอยศัตรูพืชสกุล *Succinea*
03-30-60-01-02-01-04-60
❖ อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข และคณะ

➢2..1.5 ชีววิทยา วงจรชีวิตและการแพร่กระจาย..... 1460
เชิงภูมิศาสตร์ของหอยน้ำศัตรูพืชสกุล *Indoplanorbis*
03-30-60-01-02-01-05-60
❖ ณัฐฐิญา กาญจนนิธิพัฒน์ และคณะ

➢2.1.6 ชีววิทยา การแพร่กระจายเชิงภูมิศาสตร์ 1471
.....และความหลากหลายทางพันธุกรรมของหอยน้ำ
ศัตรูพืชสกุล *Radix*
03-30-60-01-02-01-06-60
❖ อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข และคณะ

➢2.1.7 ศึกษาชีววิทยานิเวศวิทยา..... 1484
และฤดูการระบาดของหนอนแดงในฝรั่งและพุทรา
03-30-60-01-02-01-07-60
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

กิจกรรมย่อย ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของโรคพืช

การทดลอง ➢2.2.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา.....
Phyllosticta citriasiana
03-30-60-01-02-02-01-60
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢2.2.2 การศึกษาพืชอาศัยและเขต.....
การแพร่กระจายของเชื้อรา *Fusarium oxysporum*
สาเหตุโรคเหี่ยวของพืชในประเทศไทย
03-30-60-01-02-02-02-60
❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

➢2.2.3 ชีววิทยาของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุ..... 1488
โรคใบจุดของกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า
03-30-60-01-02-02-03-60
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ

➢2.2.4 การศึกษาสาเหตุและการถ่ายทอด..... 2056
โรคใบหงิกของส้มโอ
03-30-60-01-02-02-04-60
❖ แสนชัย คำหล้า และคณะ

➢2.2.5 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา..... 1493
Curvularia eragrostidis และรา *C. Oryzae*
03-30-60-01-02-02-05-60
❖ มะโนรัตน์ สุดสงวน และคณะ

กิจกรรมย่อย ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยาของวัชพืช

การทดลอง ➢2.3.1 ชีววิทยาและนิเวศวิทยา..... 1510
ของหญ้าตีนกาใหญ่ (*Acrachne racemosa* (Heyne ex Roth) Ohwi)
03-30-60-01-02-03-01-60
❖ อัณศยา พรมมา และคณะ

➢2.3.2 ชีววิทยาและนิเวศวิทยา..... 1521
ของลูกใต้ใบใบใหญ่ *Phyllanthus caroliniensis* Walter
03-30-60-01-02-03-02-60
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ
➢2.3.3 ชีววิทยาของวัชพืช..... 1529
Asystasia gangetica (L.)*Anderson* subsp. *micarantha*
(Nees) Ensermu
03-30-60-01-02-03-03-60
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ
กิจกรรม การจำแนกชนิดศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ด
การทดลอง ➢3.1 การจำแนกชนิดแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชในกลุ่ม..... 1538
Bactrocera dorsalis (Hendel) complex (Dipters:
Tephritidae) ด้านลักษณะทางพันธุกรรมในประเทศ
03-30-60-01-03-00-01-60
❖ ยุวรินทร์ บุญทบ และคณะ
➢3.2การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดและชนิด..... 1556
ของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae (Thysanoptera:
Thripidae) ที่พบในกล้วยไม้ในเขตภาคกลางของ
03-30-60-01-03-00-02-60
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ
➢3.3 การสำรวจโรคและจัดทำดีเอ็นเอบาร์โค้ด..... 1563
ของรา*Cercosporoid fungi* สาเหตุโรคพืช
03-30-60-01-03-00-03-60
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢3.4 การสำรวจโรคและจัดทำรหัสดีเอ็นเอ..... 1581
บาร์โค้ดของราสนิมสาเหตุโรคพืช
03-30-60-01-03-00-04-60
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢3.5 การจัดทำดีเอ็นเอบาร์โค้ดรา *Alternaria* .....
สาเหตุโรคพืช
03-30-60-01-03-00-05-60
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

➢3.6 การตรวจวินิจฉัยชนิดของแตนเบียนไข่..... 1596
วงศ์ย่อย Telenominae (Platygastridae)
ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวโดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล
03-30-60-01-03-00-06-60
❖ จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ
➢3.7 การใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อจำแนก..... 1608
ชนิดแมงมุมแม่หม้ายสกุล *Latrodectus* ในประเทศไทย
03-30-60-01-03-00-07-60
❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ
➢3.8 การใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อจัดจำแนกเชื้อรา..... 1616
Beauveria bassiana
03-30-60-01-03-00-08-60
❖ เมธาสิทธิ์ คนการ และคณะ
➢3.9 การใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อจำแนกเชื้อรา..... 1625
Trichoderma asperellum *T. harzianum* และ *T. viride*
03-30-60-01-03-00-09-60
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจหาศัตรูพืชโดยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยาและชีวโมเลกุลเพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจหาศัตรูพืชโดยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยาและชีวโมเลกุลเพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร 03-31-60-01

กิจกรรม การพัฒนาการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันเพื่อการนำเข้าสินค้าเกษตร

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢1.1. การตรวจแบคทีเรีย..... 2037
Clavibacter michiganensis subsp. *sepedonicus*
จากหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าโดยเทคนิค Real time PCR
03-31-60-01-01-00-01-60
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢1.2. การตรวจแบคทีเรีย..... 2043
Clavibacter michiganensis subsp. *nebraskensis*
จากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำเข้าโดยเทคนิค Real time PCR
03-31-60-01-01-00-02-60
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ
➢1.1.3 การตรวจเชื้อไวรัส *African cassava*..... 1637
mosaic virus (ACMV) ศัตรูพืชกักกันในมันสำปะหลัง
ด้วยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยาและอณูชีววิทยา
03-31-60-01-01-00-03-60
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

กิจกรรม การพัฒนาการตรวจสอบศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ ในประเทศเพื่อการป้องกันกำจัดและการส่งออก

➢2.1 การพัฒนาชุดตรวจสอบ Immuno Strip..... 1645
เพื่อตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris*
pv. *campestris* สาเหตุโรคเน่าดำของคะน้า
03-31-60-01-02-00-01-60
❖ รุ่งนภา ทองเครั่ง และคณะ
➢2.2 การผลิตแอนติบอดีของเชื้อไวรัส..... 1651
Watermelon silver mottle virus (WSMoV)
ในระบบเซลล์แบคทีเรีย
03-31-60-01-02-00-02-60
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ
➢ 2.3 การตรวจสอบรา.....
Phyllosticta citriasiana Wulandari, Crous and
Gruyter ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction
03-31-60-01-02-00-03-60
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢2.4 พัฒนาเทคนิคการตรวจหา..... 1659
Immunodominant membrane protein genes (IDPs)
ของเชื้อไฟโตพลาสมา สาเหตุโรคใบขาวอ้อยด้วย
เทคนิคทางอณูชีววิทยา
03-31-60-01-02-00-04-60
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นคำแนะนำใน การผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นคำแนะนำ ในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก 03-32-60-01

กิจกรรม ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับ พืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป

กิจกรรมย่อย -

➢1.1 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ย..... 1666
จักจั่นฝ้าย, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)
ในมะเขือเปราะ
03-32-60-01-01-00-01-60
❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ
➢1.2 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1674
กำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny
ในมะเขือเปราะ
03-32-60-01-01-00-02-60
❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ
➢1.3 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1680
วัชพืชชนิดใหม่ในมะเขือม่วง
03-32-60-01-01-00-03-60
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ
➢1.4 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1690
กำจัดหนอนผีเสื้อในพริก
03-32-60-01-01-00-04-60
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ

➢1.5 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1703
โรคแอนแทรคโนสของพริกสาเหตุจากเชื้อรา
Colletotrichum gloeosporioides
และ *Colletotrichum capsici*
03-32-60-01-01-00-05-60
❖ อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว และคณะ
➢1.6 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน.....
กำจัดโรคและโคนเน่าของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา
Sclerotium rolfsii Sacc.
03-32-60-01-01-00-06-60
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ
➢1.7 ทดลองประสิทธิภาพสารป้อง..... 1710
กันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพรา
03-32-60-01-01-00-07-60
❖ สุเทพ สหายา และคณะ
➢1.8 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1717
กำจัดวัชพืชชนิดใหม่ในกะเพราและโหระพา
03-32-60-01-01-00-08-60
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ
➢ 1.9 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1730
แมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly); *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในผักชีฝรั่ง
03-32-60-01-01-00-09-60
❖ นลินา ไชยสิงห์ และคณะ
➢1.10 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1736
วัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกในผักชีฝรั่ง
03-32-60-01-01-00-10-60
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

กิจกรรม ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผักไม้ผลไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ สำหรับบริโภคภายในประเทศและการส่งออก

➢2.1 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1744
หนอนเจาะฝักถั่วลายจุดในถั่วฝักยาว
03-32-60-01-02-00-01-60
❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢2.2 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1753
กำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในถั่วฝักยาว
03-32-60-01-02-00-02-60
❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢2.3 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1760
โรคใบจุดของถั่วฝักยาวสาเหตุจากเชื้อ
Pseudocercospora cruenta Sacc.
03-32-60-01-02-00-03-60
❖ วรางคนา โชติเศรษฐี และคณะ

➢2.4 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1765
กำจัดหนอนผีเสื้อในหน่อไม้ฝรั่ง
03-32-60-01-02-00-04-60
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢2.5 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1772
กำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ในแตงโม
03-32-60-01-02-00-05-60
❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

➢2.6 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1779
เพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)
ในกระเจี๊ยบเขียว
03-32-60-01-02-00-06-60
❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล

➢2.7 ทดลองประสิทธิภาพสาร 1786
ป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner) ในกระเจี๊ยบเขียว
03-32-60-01-02-00-07-60
❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ
➢2.8 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1791
โรคราน้ำค้างในผักกาดสาเหตุจากเชื้อรา
Peronospora parasitica
03-32-60-01-02-00-08-60
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
➢2.9 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1796
โรคราน้ำค้างในคะน้าสาเหตุจากเชื้อรา
Peronospora parasitica
03-32-60-01-02-00-09-60
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ
➢2.10 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1803
วัชพืชชนิดใหม่ในคะน้า
03-32-60-01-02-00-10-60
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ
➢2.11 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1813
โรคใบจุดของขึ้นฉ่าย สาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii*
03-32-60-01-02-00-11-60
❖ นพพล สัทยาสัย และคณะ
➢2.12 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1820
กำจัดโรคใบแห้งของหอมสาเหตุจากเชื้อ
Xanthomonas axonopodis pv. *allii*
03-32-60-01-02-00-12-60
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

➢2.13 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1828
โรคจุดตาเสือของเผือกสาเหตุจากเชื้อรา
Phytophthora colocasiae Rac.
03-32-60-01-02-00-13-60
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢2.14 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1835
กำจัดเพลี้ยไฟในมังคุด
03-32-60-01-02-00-14-60
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ
➢2.15 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 1841
แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius)
ในกุหลาบ
03-32-60-01-02-00-15-60
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢2.16 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1851
กำจัดโรคแอนแทรคโนสของมันสำปะหลังสาเหตุจาก
เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *anihotis*
03-32-60-01-02-00-16-60
❖ อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว และคณะ
➢2.18 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1858
กำจัดโรคราสนิมของถั่วเหลืองสาเหตุจากเชื้อรา
Phakopsora pachyrhizi
03-32-60-01-02-00-18-60
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢2.19 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกัน.....
กำจัดโรคใบจุด (Leaf Spot) ของกล้วยไม้สกุลหวายสาเหตุ
จาก เชื้อรา *Phyllostictina pyriformis* Cash & Watson
03-32-60-01-02-00-19-60
❖ วัชรี วิทยวรรณกุล และคณะ

➢2.20 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกัน..... 1898
กำจัดวัชพืชชนิดใหม่ในถั่วลิสง
03-32-60-01-02-00-20-60
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยเทคนิคเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
(โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยเทคนิคเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
03-33-60-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢1.1 พัฒนาเทคนิคการพ่นสารชีวภัณฑ์..... 1908
ในการป้องกันกำจัดด้วงเจาะเห็ด (*Cyllodes bipiagiatus)*
ในเห็ดนางฟ้าช่วงเก็บเกี่ยว
03-33-60-01-01-00-02-60
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และ คณะ
➢1.2 พัฒนาเทคนิคการพ่นสารในการป้องกัน..... 1865
กำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายศัตรูกระเจี๊ยบเขียว
03-33-60-01-01-00-02-60
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และ คณะ

กิจกรรม การศึกษาผลของการใช้สารแบบผสม สารเสริมประสิทธิภาพและคุณภาพน้ำที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลอง ➢2.1 ประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลง..... 1874
แบบผสม (tank mixtures) ในการป้องกันกำจัด
หนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. ในคะน้า
03-33-60-01-02-00-01-60
❖ นลินา ไชยสิงห์ และคณะ
➢2.2 ผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพ..... 1886
ของสารฆ่าแมลงและ อายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการ
ป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. ในคะน้า
03-33-60-01-02-00-02-60
❖ นลินา ไชยสิงห์ และคณะ

➢2.3 ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชผสมกับสาร..... 1911
กำจัดเพลี้ยไฟในข้าวนาหว่านน้ำตมที่มีผลต่อหญ้าข้าวนก
03-33-60-01-02-00-03-60
❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยการบริหารศัตรูพืชแบบบูรณาการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยการบริหารศัตรูพืชแบบบูรณาการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ 03-34-60-01

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢1.1 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัด..... 1920
แมลงวันทองพริก *Bactrocera latifrons* (Hendel)
โดยวิธีผสมผสาน
03-34-60-01-01-00-01-60
❖ กรกต ดำรักษ์ และคณะ

➢1.2 การศึกษาการควบคุมแมลงศัตรูพริก..... 1930
โดยใช้วิธีการปลูกพืชร่วม (companion crops)
03-34-60-01-01-00-02-60
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

➢1.3 การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในพริก..... 1938
03-34-60-01-01-00-03-60
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢1.4 การป้องกันกำจัดหนูศัตรูพืช.....
โดยวิธีผสมผสานเพื่อป้องกันกำจัดหนูในนาข้าว
03-34-60-01-01-00-04-60
❖ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และคณะ

➢2.1 รูปแบบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช..... 1950
แบบผสมผสานในโหระพา/กะเพราเพื่อการส่งออกไป
สหภาพยุโรป
03-34-60-01-02-00-01-60
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

➢2.2 รูปแบบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช..... 1958
แบบผสมผสานในผักชีฝรั่ง เพื่อการส่งออกไปสหภาพยุโรป
03-34-60-01-02-00-02-60
❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

➢2.3 ทดสอบการใช้เทคโนโลยีการ..... 1965
จัดการศัตรูหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก
03-34-60-01-02-00-03-60
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

โครงการวิจัยที่ได้รับทุนจากเงินรายได้สนับสนุนงานวิจัยด้านการเกษตร

โครงการวิจัย โครงการวิจัยการจัดการหนอนหัวดำมะพร้าว *coconut black headed* 2100
caterpillar; Opisina arenosella Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) โดยชีววิธีแบบผสมผสานในพื้นที่ระบาด
❖ นางสาวพัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ และคณะ

โครงการวิจัย โครงการวิจัยการสำรวจและเฝ้าระวังโรคใบด่างมันสำปะหลัง..... 2118
ที่เกิดจากเชื้อ ไวรัส
❖ นายภูวนารถ มณีโชติ และคณะ

โครงการวิจัย โครงการวิจัยการผลิตและการประยุกต์ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม..... 2174
ในการกำจัดด้วงแรด *(Oryctes rhinoceros L.)*
❖ นางเสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

โครงการวิจัย โครงการทดสอบควบคุมและกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในสวนมะพร้าว..... 2191
อินทรีย์
❖ นางวิไลวรรณ พรหมคำ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยสำรวจและศึกษาศักยภาพชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร

การทดลอง ➢ 2.3 ทดสอบศักยภาพของน้ำนมเจือจาง..... 2207
ในการควบคุมโรคราน้ำค้างในพืชตระกูลแตง
สาเหตุจากเชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis*
03-05-59-01-02-00-03-59
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

หมายเหตุ : ✪ ชื่อการทดลองที่นักวิจัยแจ้งไม่ตรงกับชื่อการทดลองจากกองแผนงาน
* ชื่อหัวหน้าการทดลองไม่ตรงกับกองแผนงาน

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมวในปาล์มน้ำมัน

Efficiency of Insecticides for Controlling *Darna furva* Wileman on Oil Palm

วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร ยิ่งนิยม ริยาพันธ์
พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สุภางคนา ถิรวุธ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman ในปาล์มน้ำมัน ดำเนินการที่แปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงกรกฎาคม 2560 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง petroleum oil 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง BT 10,600 IU/mg อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง etofenprox 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง ก่อนพ่นสารพบหนอนหน้าแมวระหว่าง 21 - 29 ตัวต่อทางใบ ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารด้วย petroleum oil พบหนอนหน้าแมวจำนวนน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และจากการพ่นสารทุกกรรมวิธีไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นปาล์มน้ำมัน และจะทำการทดลองซ้ำในปีถัดไป

รหัสการทดลอง 01-119-60-01-01-00-04-60

คำนำ

ปาล์มน้ำมัน (Oil palm) เป็นพืชตระกูลปาล์ม ที่มีศักยภาพสูงในด้านการพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบัน ดังจะเห็นได้ว่าภาครัฐส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกปาล์มกันมากขึ้น เช่น ยุทธศาสตร์แผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม นโยบายด้านการจัดหาพลังงานทดแทนเป็นต้น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรรายงานว่า ในช่วงระยะ 5 ปีที่ผ่านมามีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันอย่างต่อเนื่อง ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มในประเทศ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 0.13 ต่อปี นอกจากนโยบายของภาครัฐแล้วเหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือมูลค่าผลผลิตปาล์มต่อไร่สูงถึงประมาณ 17,500 ต่อไร่ต่อปี จึงไม่ยากที่จะจูงใจให้เกษตรกรหันมาสนใจเพาะปลูกปาล์มกันมากขึ้น การเพาะปลูกในพื้นที่เดิมนั้นจะมีการเพาะปลูกในพื้นที่ภาคใต้เป็นหลัก ซึ่งปัจจุบันนั้นไม่สามารถทำได้เพียงพอกับความต้องการ จึงจำเป็นต้องขยายพื้นที่ในการเพาะปลูกออกไปยังภูมิภาคอื่นๆ ซึ่งขณะนี้ก็ได้มีเกษตรกรได้เริ่มไปปลูกในหลายพื้นที่ของประเทศไทย จนอาจกล่าวได้ว่ามีทั่วทุกภาคของประเทศไทย

การปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยนั้น พบแมลงศัตรูที่สำคัญหลายชนิด เช่น หนอนหน้าแมว , ด้วงกุหลาบ, หนอนปลอก และ ด้วงแรด เป็นต้น โดยเฉพาะหนอนหน้าแมว (slug caterpillar); *Darna furva* ซึ่งหนอนจะกัดทำลายใบปาล์มน้ำมัน ถ้าอาการรุนแรงมากใบถูกกัดจนเหลือแต่ก้านใบทำให้ผลผลิตลดลงต้นชะงักการเจริญเติบโต และกว่าต้นจะฟื้นคืนดังเดิมใช้เวลานานเป็นปี เมื่อเกิดการระบาดแต่ละครั้งมักต้องใช้เวลาในการกำจัดเป็นระยะเวลานาน เป็นเพราะหนอนมีหลายระยะในเวลาเดียวกัน เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาและวางแผนรับมือแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจชนิดนี้ จึงทำการศึกษาหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย เพื่อทดแทนสารฆ่าแมลงในอดีตที่มีพิษร้ายแรงเป็นอันตรายทั้งกับตัวเกษตรกรและแมลงศัตรูธรรมชาติ และทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ให้ถูกเป้าหมายที่ต้องการมากที่สุด มีการสูญเสียอันเนื่องมาจากการรวมตัวของละอองสารแล้วไหลลงดิน ปลิวไปในอากาศ หรือส่วนอื่นของพืชที่อยู่นอกเป้าหมายน้อยที่สุด ลดการระบาดของศัตรูพืช และนำไปเป็นข้อมูลในการแนะนำเกษตรกรในการเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนปาล์มน้ำมัน
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ (motorised knapsack power sprayer)
3. หัวฉีดแบบต่างๆ ได้แก่ หัวฉีดแบบกรวยกลวง, หัวฉีดแบบกรวยกลวงชนิดปรับมุมได้
4. เครื่องมือวัดความเป็นกรด ด่าง ของน้ำ
5. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ วัดความเร็วลม

6. สารฆ่าแมลง flubendiamide 20% WG (Takumi), chlorantraniliprole 5.17% SC (Prevathon), fipronil 5% SC (Ascend), lufenuron 5% EC (Math), indoxacarb 15% EC (Ammate), emamectin benzoate 1.92% EC (Proclaim 019 EC), chlorpyrifos 40% EC (Lorsban), BT 10,6000 IU/mg (แบคโทสปิน)

วิธีการ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมวในปาล์มน้ำมัน โดยทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ โดยใช้น้ำที่อัตราพ่น 5 ลิตร/ต้น วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ดังนี้

1. flubendiamide 20% WG	อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. chlorantraniliprole 5.17% SC	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. fipronil 5% SC	อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. lufenuron 5% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. petroleum oil 83.9% EC	อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
6. emamectin benzoate 1.92% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. deltamethrin 3% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
8. BT 10,600 IU/mg	อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
9. etofenprox 20% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
10. ไม่พ่นสาร	

ดำเนินการในปาล์มน้ำมันอายุ 2-4 ปี โดยทำการทดลองทั้งหมด 10 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 2 ต้น) เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ โดยใช้น้ำที่อัตราพ่น 5 ลิตร/ต้น เมื่อพบการระบาดของหนอนหน้าแมวสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยก่อนการพ่นสารทดลองจะทำการตรวจนับจำนวนหนอนหน้าแมว ที่ทางใบปาล์ม จำนวน 4 ทิศทางรอบทรงพุ่ม และทำการพ่นสารทดสอบเมื่อพบการระบาดของหนอนหน้าแมวมากกว่า 20 ตัวต่อทางใบ และทำเครื่องหมายไว้เพื่อนับซ้ำทางปาล์มเดิมหลังการพ่นสาร ทำการพ่นสารทดสอบด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (high pressure pump sprayer) ที่สามารถควบคุมแรงดันได้ โดยทำการพ่นรอบทรงพุ่ม 1 รอบ พยายามหลีกเลี่ยงทิศทางใต้ลมให้มากที่สุดเพื่อไม่ให้ละอองสารตกลงบนตัวผู้พ่น หลังการพ่นสารตรวจนับจำนวนหนอนหน้าแมวบนทางปาล์มน้ำมัน ตามตำแหน่งเดิมภายหลังการพ่นสาร 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

นำข้อมูลหนอนหน้าแมวมาวิเคราะห์ทางสถิติ กรณีจำนวนข้อมูลหนอนหน้าแมวก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance แต่ถ้าจำนวนหนอนหน้าแมวก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ที่แปลงปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงกรกฎาคม 2560

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จำนวนหนอนหน้าแมว (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1

พบจำนวนหนอนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 21 – 29 ตัวต่อทางใบ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์จำนวนหนอนหน้าแมวหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance

หลังการพ่นสาร 3 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง พบหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0 - 21.56 ตัวต่อทางใบ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง deltamethrin 3% ECอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง etofenprox 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0.94, 0.25, 0.31, 9.50, 1.88, 0.00 และ 0.00 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 21.94 ตัวต่อทางใบ ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง BT 10,600 IU/mg อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง petroleum oil 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 21.56 และ 20.81 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสาร 5 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง พบหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0 – 12.81 ตัวต่อทางใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 15.88 ตัวต่อทางใบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง deltamethrin 3% ECอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ

20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง etofenprox 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0.13, 0.00, 0.00, 0.38, 0.00, 0.00 และ 0.00 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง BT 10,600 IU/mg อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง petroleum oil 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 2.88 และ 12.81 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ

หลังการพ่นสาร 7 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง พบหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0 – 9.13 ตัวต่อทางใบ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง BT 10,600 IU/mg อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง etofenprox 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0.00, 000, 0.00, 0.25, 0.00, 0.00, 1.94 และ 0.00 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 8.56 ตัวต่อทางใบ ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง petroleum oil 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 9.13 ตัวต่อทางใบ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสาร 10 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง พบหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0 – 9.50 ตัวต่อทางใบ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง BT 10,600 IU/mg อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง etofenprox 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0.00, 000, 0.00, 0.13, 0.00, 0.00, 1.44 และ 0.00 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 8.50 ตัวต่อทางใบ ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง petroleum oil 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 9.50 ตัวต่อทางใบ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสาร 14 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง พบหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0 – 3.19 ตัวต่อทางใบ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง BT 10,600 IU/mg อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง etofenprox 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 0.00, 000, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00, 0.19 และ 0.00 ตัวต่อทางใบ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีจำนวนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 3.75 ตัวต่อทางใบ ส่วนกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง petroleum oil 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนหนอนหน้าแมวเฉลี่ย 3.19 ตัวต่อทางใบ น้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman ในปาล์มน้ำมัน ของสารป้องกันกำจัดแมลงทั้ง 9 ชนิด และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทำการทดลองที่อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงกรกฎาคม 2560 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารด้วย petroleum oil มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนหน้าแมว โดยมีจำนวนของหนอนหน้าแมวน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงทุกกรรมวิธีไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกร คือได้ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนหน้าแมว ประหยัดต้นทุนในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้พ่นสาร ผลผลิต และผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. เอกสารวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพ. หน้า 55-56.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2553. คำแนะนำแผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพ. หน้า 101.

ทรงวุฒิ พจนานุวงศ์, สมบูรณ์ ทองสกุล, ดำรง เวชกิจ, สมภพ สถิโรภาส, ดำรงค์ จิระสุทัศน์ และอรัญ ขีดเขียน. 2529. การศึกษาอัตราการพ่นยาทางอากาศที่เหมาะสมในการในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน. รายงานผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2529. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ. หน้า 291-309.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส และ จิราภรณ์ ทองพันธ์. 2539. การสำรวจการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูของปาล์มน้ำมัน. ในการประชุมสัมมนาเรื่อง การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 2. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 293–302.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2544. เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.123 หน้า.

วรเดช จันทรสร, อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* Rohwer และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.21(3) : 19-25.

สมบูรณ์ ทองสกุล, ดำรง เวชกิจ, สมภพ สถิโรภาส, ทรงวุฒิ พจนานุวงศ์, ไพศาล รัตนเสถียร และอรัญ ขีดเขียน. 2530. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว (*Darna furva* Wileman) ทำลายใบปาล์มน้ำมัน. รายงานผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2530. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 54-64.

สมบูรณ์ ทองสกุล, ทรงวุฒิ พจนานุวงศ์, ดำรง เวชกิจ, สมภพ สถิโรภาส, ดำรงค์ จิระสุทัศน์ และอรัญ ขีดเขียน. 2531. ศึกษาและปรับปรุงเทคนิคการพ่นสารทางอากาศกำจัดหนอนหน้าแมว. รายงานผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2531. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 193-211.

สำนักงานสถิติการเกษตร. 2557. เอกสารวิชาการเกษตร สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2557. เอกสารวิชาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ กรุงเทพ. หน้า 34-39.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2549. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการระบาดของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Darna furva* Wileman. ว. วิทย์.กษ.37(6) (พิเศษ) : 987-990.

Ang BanNa, Cheah UanBoh and Chew PohSoon. 1998. Efficacy and residues of monocrotophos and methamidophos following trunk injection for the control of *Darna trima* (Moore) (Lep: Limacodidae), a leaf-eating caterpillar of oil palm. The Planter. 74 (867) : 303-316.

ตารางที่ 1 จำนวนของหนอนหน้าแมวในแปลงทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดแมลง ที่ ต.ศาลาลัย อ.สามร้อยยอด จ.ประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงกรกฎาคม 2560

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล. / น้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนหน้าแมว (ตัว/ทางใบ)					
			หลังพ่นสาร				
		ก่อนพ่นสาร	3 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน	14 วัน
1. flubendiamide 20% WG	5	28.31 ab	0.94 a	0.13 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
2. chlorantraniliprole 5.17% SC	20	23.38 ab	0.25 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
3. fipronil 5% SC	30	29.00 b	0.31 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
4. lufenuron 5% EC	20	24.00 ab	9.50 b	0.38 a	0.25 a	0.13 a	0.00 a
5. petroleum oil 83.9% EC	40	24.25 ab	20.81 c	12.81 c	9.13 c	9.50 b	3.19 b
6. emamectin benzoate 1.92% EC	20	23.88 ab	1.88 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
7. deltamethrin 3% EC	20	21.81 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
8. BT 10,6000 IU/mg	80	29.13 b	21.56 c	2.88 b	1.94 b	1.44 a	0.19 a
9. etofenprox 20% EC	30	29.94 b	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
10. control	-	24.44 ab	21.94 c	15.88 d	8.56 c	8.50 b	3.75 b
CV (%)	-	17.76	66.41	68.78	57.06	58.34	37.85

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ภาพที่ 1 เริ่มพบการระบาดของหนอนหน้าแมวครั้งแรกในระยะดักแด้ ในปาล์มต้นใหญ่ อายุ 11 ปี จึงเฝ้าติดตามสถานการณ์ จนถึงระยะตัวเต็มวัย และพบการระบาดของระยะหนอนบริเวณใกล้เคียงในปาล์มขนาดเล็ก

ภาพที่ 2 ตรวจเช็คจำนวนของหนอนหน้าแมวในทางใบปาล์มสี่ทิศ และทำเครื่องหมายเพื่อนับทางใบเดิมเสมอ ทำการทดลอง จำนวน 10 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 2 ต้น)

ภาพที่ 3 เริ่มพ่นสารทดลองเมื่อพบการระบาดของหนอนหน้าแมว

ภาพที่ 4 พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ

ภาพที่ 5 พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ

ภาพที่ 6 ตรวจนับจำนวนของหนอนหน้าแมวหลังพ่นสาร 3, 5, 7, 14 วัน

ภาพที่ 7 ลักษณะการตายของหนอนหน้าแมวหลังพ่นสารฆ่าแมลงที่ 5 วัน

ภาพที่ 8 ลักษณะของต้นปาล์มน้ำมันที่ไม่ฉีดพ่นสารฆ่าแมลง

ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน

Efficiency of Bacteria and Insecticides for Controlling Common Cutworm, *Spodoptera litura* (Fabricius) on Seed of Chinese Convolvulus

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น สุภราดา สุคนธาภิรมณ์ ณ พัทลุง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทดลองประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน2560 และอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2560 วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block มี 4 ซ้ำ 8กรรมวิธี คือ กรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*, lambdacyhalothrin 2.5% CS, emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC, indoxacarb 15% EC และchlorfenapyr 10% SC เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฯพบการระบาดของหนอนกระทู้ผักต่ำ และจากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้ผักเบื้องต้นในกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorfenapyr 10% SC, indoxacarb 15% EC, cyantraniliprole 10% OD, emamectin benzoate 1.92% EC, lambdacyhalothrin 2.5% CS, lufenuron 5% EC และ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน

คำหลัก : สารฆ่าแมลง เชื้อแบคทีเรีย หนอนกระทู้ผัก ผักบุ้งจีน

รหัสการทดลอง 03-02-59-01-01-00-20-60

คำนำ

ผักบุ้งจีนอยู่ในตระกูล Convolvulaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea aguatica* Forsk. เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ในปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาด้านวิทยาการการผลิตเมล็ดพันธุ์ จนสามารถส่งออกเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ แหล่งส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐ จีน อินเดีย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ เป็นต้น แต่เดิมแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนเป็นการค้าส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม และราชบุรี ตั้งแต่ปี 2537 เป็นต้นมาพื้นที่การเพาะปลูกเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนได้ขยายเข้าสู่เขตการเกษตรของภาคเหนือตอนล่าง เช่น นครสวรรค์ พิจิตร กำแพงเพชร และสุโขทัย เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากสภาพพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างมีความเหมาะสมที่ดีสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน และพื้นที่ปลูกได้เพิ่มมากขึ้นในแต่ละๆ ปี นับเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่ใหญ่ที่สุดของประเทศและเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญของเอเชีย โดยเฉพาะที่จังหวัดสุโขทัย มีพื้นที่การผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนกว่า 10,000 ไร่ ในปัจจุบันข้อมูลจากกรมส่งเสริมการเกษตร พื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 19,600 ไร่ เนื่องจากปลูกทดแทนพื้นที่นา แต่ประสิทธิภาพในการปลูกผักบุ้งจีนเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างยังต่ำ ส่งผลให้ได้รับผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ค่อนข้างต่ำ และต้นทุนการผลิตที่สูง การปลูกซ้ำที่เดิมและขยายพื้นที่การปลูกเป็นบริเวณกว้างติดต่อกัน ปัญหาต่างๆ ก็จะสะสมมากขึ้น โดยเฉพาะปัญหาแมลงศัตรู เมื่อระบาดแล้วก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพผลผลิตที่สำคัญ ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก (common cutworm : *Spodoptera litura* (Fabricius)) เป็นแมลงศัตรูที่พบเข้าทำลายเป็นประจำ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มใหญ่จำนวนนับร้อยฟอง ปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลอ่อนหรือสีฟางข้าวใต้ใบพืช เมื่อฟักเป็นตัวหนอนระยะแรกจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มแทะกินผิวใบจนบางใส เมื่อเข้าสู่หนอนวัย3จะแยกย้ายทำลายพืช หนอนกระทู้ผักจะกัดกินใบในช่วงการเจริญเติบโต จนกระทั่งผักบุ้งออกดอกพบมากในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงก่อนระยะที่ผักบุ้งออกดอก หนอนจะกัดกินใบและยอดอ่อน จนถึงช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม เป็นช่วงที่ผักบุ้งออกดอกและเริ่มติดเมล็ดหนอนจะกัดกินดอกและดอกที่ผสมแล้วทำให้เสียหายส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้วย ซึ่งการทำลายที่เกิดขึ้นอาจรุนแรงมากหากไม่มีการป้องกันกำจัดเนื่องจากเป็นหนอนที่มีขนาดใหญ่ ทำความเสียหายทำให้ผลผลิตเสียคุณภาพ (สมศักดิ์ ,2554) ทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อแก้ไขปัญหาและควบคุมการระบาดเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าว และจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีแบบแผนของเกษตรกร การขาดคำแนะนำและส่งเสริมการบริหารศัตรูพืช รวมทั้งนักวิชาการขาดแคลนข้อมูลใหม่ๆโดยเฉพาะประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงซึ่งปัจจุบัน IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) ได้แบ่งกลุ่มสารฆ่าแมลงออกเป็น 28 กลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ แต่สารฆ่าแมลงที่จะแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในผักบุ้งจีนยังไม่มีรายงานการศึกษาทดลอง ดังนั้น การศึกษาประสิทธิภาพแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนก็จะ เป็นแนวทางการใช้แบคทีเรียและสารฆ่าแมลงได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ และที่สำคัญเชื้อแบคทีเรียไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ สิ่งแวดล้อม และปลอดภัยต่อศัตรูธรรมชาติ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตได้

วิธีดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. แปลงผักบุ้งจีน
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var *aizawai* ได้แก่ Florbac FC
3. สารฆ่าแมลง ได้แก่ cyantraniliprole 10%OD (Benevia),emamectin benzoate 1.92%EC (Proclaim 019EC), lambdacyhaothrin 2.5% CS (Karate Zeon2.5 CS), lufenuron 5% EC (Math050 EC), indoxacarb 15% EC (Ammate) และ chlorfenapyr 10% SC (Rampage)
4. เครื่องมือและอุปกรณ์สำรวจรวบรวมแมลงต่างๆเช่น ขวดดอง ถุงพลาสติก แอลกอฮอล์ พู่กัน กล่องเลี้ยงแมลง ปากคีบ แว่นขยาย
5. อุปกรณ์การตรวจนับแมลงเช่น สมุดบันทึก เครื่องนับคะแนน ปากกา
6. กล้องถ่ายรูปและกล้องจุลทรรศน์
7. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*	อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น lambdacyhalothrin 2.5% CS	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น emamectin benzoate 1.92% EC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น lufenuron 5% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น cyantraniliprole 10% OD	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่น indoxacarb 15% EC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่น chlorfenapyr 10% SC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารฯ	

ดำเนินการทดลองในแปลงผักบุ้งจีนของเกษตรกร แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 1.5 x 10 ตารางเมตร จำนวน 32 แปลงย่อย เริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อพบหนอนกระทู้ผักเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4 ตัว/ตารางเมตร ทำการพ่นสารทดลองทุก 7วัน โดยใช้อัตราการพ่นสาร 80 ลิตร/ไร่ และตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้ผักก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้ง พร้อมทั้งตรวจนับชนิดและจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยใช้ตารางสุ่มขนาด 0.5 x 0.5 เมตร สุ่มตรวจจำนวน 4 จุด/แปลงย่อย และเก็บน้ำหนักเมล็ดผักบุ้งจีนในระยะเก็บเกี่ยวในพื้นที่ 2 ตารางเมตร/แปลงย่อย แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ และบันทึกผลกระทบของสารกำจัดแมลงต่อพืช (Phytotoxicity)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลองที่1. อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมีนาคม – เมษายน 2560)

Table1. จากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้หอม รวม 4 ครั้ง (ก่อนพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังพ่นสารฯครั้งแรก 3 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯครั้งแรกพบจำนวนหนอนกระทู้ผักในทุกกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 1.5-3.5 ตัว/ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังพ่นสารฯครั้งแรก 3วัน พบจำนวนหนอนกระทู้ผักมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฯพบจำนวนหนอนกระทู้ผักเฉลี่ยระหว่าง 0-1.3 ตัว/ตารางเมตร น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารฯที่พบจำนวนหนอนกระทู้ผักเฉลี่ย 2.5 ตัว/ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่น cyantraniliprole 10% OD, indoxacarb 15% EC และ chlorfenapyr 10% SC อัตรา 20, 15 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้ผัก และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร หลังพ่นสารฯครั้งแรก 5วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฯพบจำนวนหนอนกระทู้ผักเฉลี่ยระหว่าง 0-0.3 ตัว/ตารางเมตร น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารฯที่พบจำนวนหนอนกระทู้ผักเฉลี่ย 1.3 ตัว/ตารางเมตร และหลังพ่นสารฯครั้งแรก 7วัน จำนวนหนอนกระทู้ผักในทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

แปลงทดลองที่2. อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2560)

Table2. จากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้หอม รวม 4 ครั้ง (ก่อนพ่นสารฯครั้งแรก 1 ครั้ง และหลังพ่นสารฯครั้งแรก 3 ครั้ง) พบว่า ก่อนพ่นสารฯครั้งแรกพบจำนวนหนอนกระทู้ผักในทุกกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 2.5-4.3 ตัว/ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังพ่นสารฯครั้งแรก 3วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฯยกเว้นกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ไม่พบหนอนกระทู้ผัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารฯที่พบจำนวนหนอนกระทู้ผักเฉลี่ย 2.3 ตัว/ตารางเมตร โดยกรรมวิธีพ่น cyantraniliprole 10% OD, indoxacarb 15% EC, chlorfenapyr 10% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, lufenuron 5% EC และ lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20, 15, 30, 15, 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้ผัก และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่น *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร หลังพ่นสารฯครั้งแรก 5วันและ7วัน จำนวนหนอนกระทู้ผักในทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สรุปและคำแนะนำ

ทดลองประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียและสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบการระบาดของหนอนกระทู้ผักต่ำ และจากการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้ผักเบื้องต้นในกรรมวิธีพ่นสารกำจัดแมลง chlorfenapyr 10% SC, indoxacarb 15% EC, cyantraniliprole 10% OD, emamectin benzoate 1.92% EC, lambdacyhalothrin 2.5% CS, lufenuron 5% EC และ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน

เอกสารอ้างอิง

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2554. แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด.น. 42-44 ใน เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา .สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.กรมวิชาการเกษตร.

IRAC.2017.Insecticide Resistance Action Committee:Resistance Management for Sustainable Agriculture and Improve Public Health.Crop Life International. (online) http://www.irac-online.org (July8,2017)

Table 1. Average number of larvae common cutworm on chinese convolvulus at Thamung district, Kanchanaburi province during March - April 2017

Treatment	Rate of application (ml./20 litres of water)	Number of larvae common cutworm per sqm [1/]			
		Before spraying	After spraying1st		
			3 day	5 day	7 day
1. *Bacillus thuringiensis*	100	3.5	1.3 b	0.3 a	0
2. lambdacyhalothrin 2.5% CS	30	3.0	0.5 ab	0 a	0
3. emamectin benzoate 1.92%W/V EC	15	2.5	0.3 ab	0 a	0
4. lufenuron 5%W/V EC	20	2.5	0.5 ab	0 a	0
5. cyantraniliprole 10%OD	20	2.0	0 a	0 a	0
6. indoxacarb 15%W/V EC	15	2.5	0 a	0 a	0
7. chlorfenapyr 10% W/V SC	30	2.0	0 a	0 a	0
8. control	30	1.5	2.5 c	1.3 b	0.8
CV (%)		45.3	116.8	120.7	

[1/] Number followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's new multiple range test.

Table 2. Average number of larvae common cutworm on chinese convolvulus at Thamaka district, Kanchanaburi province during June-July 2017

Treatment	Rate of application (ml./20 litres of water)	Number of larvae common cutworm per sqm [1/]			
		Before spraying	After spraying1st		
			3 day	5 day	7 day
1. *Bacillus thuringiensis*	100	3.0	1.5 b	0	0
2. lambdacyhalothrin 2.5% CS	30	4.3	0 a	0	0
3. emamectin benzoate 1.92%W/V EC	15	2.5	0 a	0	0
4. lufenuron 5%W/V EC	20	3.0	0 a	0	0
5. cyantraniliprole 10%OD	20	3.3	0 a	0	0
6. indoxacarb 15%W/V EC	15	2.8	0 a	0	0
7. chlorfenapyr 10% W/V SC	30	2.8	0 a	0	0
8. control	30	2.5	2.3 b	1.0	0
CV (%)		86.6	189.2		

[1/] Number followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's new multiple range test.

ศึกษาการแพร่ระบาดของโรคไวรัสข้าวโพดหวานในแหล่งปลูกที่สำคัญ

Outbreak of Sweet Corn Virus Disease in Major Growing Areas

เชาวนาถ พฤทธิเทพ[1/] สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[2/] ปวีณา ไชยวรรณ์[1/]
พีะวรรณ พัฒนวิภาส[2/] ศิวิไล ลาภบรรจบ[3/] อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ[4/]
[1/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4/] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Progress report

Surveys to identify virus diseases affecting sweet corn were conducted in 2017. Surveys covered sweet corn major growing areas in nine provinces including Chiang Mai, Chiang Rai, Lop Buri, Saraburi, Kanchanaburi, Ratchaburi, Nakhon Pathom, Nakhon Ratchasima and Nong Khai. A total of 376 samples showing symptoms of virus infection were collected and tested by indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) for the presence of sugarcane mosaic virus (SCMV), maize dwarf mosaic virus (MDMV) and maize chlorotic mottle virus (MCMV). ELISA results showed that SCMV MDMV and MCMV were found in 73.1 61.2 and 61.7 percent of total samples, respectively. In addition, the samples were collected from 9 provinces found all viruses except the samples which collected from Chiang Rai and Nong Khai provinces not found MDMV and MCMV, while the samples which collected from Nakhon Pathom not found SCMV by Indirect ELISA technique.

Key words: sweet corn, virus diseases, ELISA, detection

รหัสการทดลอง 01-13-59-02-03-00-04-60

รายงานความก้าวหน้า

สำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่แสดงอาการของโรคไวรัสในแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลพบุรี สระบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม นครราชสีมา และหนองคาย รวมจำนวน 9 จังหวัด ดำเนินการสำรวจในปี 2560 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างแบบเจาะจงต้นที่แสดงอาการของโรค จังหวัดละ 20-30 แปลง รวมจำนวนตัวอย่างที่เก็บทั้งหมด 376 ตัวอย่าง พบว่า ใบข้าวโพดหวานแสดงอาการผิดปกติที่แตกต่างกัน เช่น อาการด่าง (mosaic) ด่างเหลือง (yellow mosaic) ด่างจุดประ (chlorotic mottle) ด่างเป็นขีด (streak) อาการแถบเหลือง (yellow stripe) ด่างเป็นวง (ringspot mosaic) และอาการเตี้ยแคระ (dwarf) ซึ่งอาการอาจพบเดี่ยว ๆ หรือพบร่วมกัน ผลการตรวจสอบเชื้อไวรัส sugarcane mosaic virus (SCMV), maize dwarf mosaic virus (MDMV) และmaize chlorotic mottle virus (MCMV) ด้วยวิธี indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) พบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV รวมจำนวน 275 230 และ 232 ตัวอย่าง คิดเป็น 73.1 61.2 และ 61.7 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โดยตรวจพบเชื้อไวรัสทั้ง 3 ชนิดจากตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่เก็บจากทุกจังหวัด ยกเว้นตัวอย่างที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงรายและจังหวัดหนองคายที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MDMV และ MCMV และตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดนครปฐม ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่างที่ตรวจสอบ

คำหลัก: ข้าวโพดหวาน โรคไวรัส ELISA การตรวจสอบ

คำนำ

โรคเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพดหวานเป็นอย่างมาก โรคไวรัสใบด่างเป็นโรคหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน โดยโรคไวรัสใบด่างที่เข้าทำลายข้าวโพดมีการจำแนก เป็นเชื้อไวรัสใบด่างแคระสายพันธุ์ B (MDMV-B) อยู่ในวงศ์ Potyviridae เป็น subgroup ของเชื้อ sugarcane mosaic virus (SCMV-MDB) ถ่ายทอดโรคโดยมีแมลงเป็นพาหะและโดยวิธีกล ระบาดในแหล่งปลูกข้าวโพดในหลายประเทศ ประเทศไทยเริ่มระบาดรุนแรงในแหล่งปลูกข้าวโพดเมื่อปี 2527 (ธีระ, 2532) โดยเฉพาะข้าวโพดหวานซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรค ในปี 2546-2547 พบโรคใบด่างทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าที่ปลูกในจังหวัดนครราชสีมา ความเสียหายต่อผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่เชื้อเข้าทำลาย (Mikel *et al.*, 1981) เมื่อเข้าทำลายในระยะแรกของการเจริญเติบโตทำให้ข้าวโพดมีความสูง ขนาดฝัก และน้ำหนักฝักลดลง การแก่ของข้าวโพดช้าลง มีการติดเมล็ดน้อย จำนวนฝักที่ได้มาตรฐานและน้ำหนักฝักสดลดลง (Gregory and Ayers, 1982) นอกจากนี้ยังพบโรคไวรัสใบด่างประจุดเหลืองในข้าวโพดหวาน สาเหตุเกิดจาก maize chlorotic mottle virus

(MCMV) และโรคไวรัสใบด่างแคระข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อไวรัส maize dwarf mosaic virus (MDMV) ซึ่งการระบาดของโรคมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแมลงพาหะที่ถ่ายทอดเชื้อและพืชอาศัยบริเวณรอบพื้นที่ปลูก การหาแนวทางแก้ปัญหาโรคนี้จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนเพื่อลดความสูญเสียผลผลิตจากการระบาดของโรค การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการแพร่ระบาดในแหล่งปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญ เพื่อให้รู้สถานการณ์และพื้นที่ระบาด รวมถึงชนิดของเชื้อไวรัสที่พบ เพื่อวางแผนและแนะนำการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องจับพิกัดที่ตั้งแปลง (GPS)
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่าง ได้แก่ กล่องเก็บความเย็น น้ำแข็งแห้ง ถุงพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกา
3. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับตรวจสอบทางเซรุ่มวิทยา ได้แก่ ELISA plate บัฟเฟอร์ polyclonal antibodies, Goat anti-rabbit IgG conjugate with alkaline phosphatase, PBS-Tween 20, NaOH, Micropipette
4. โกร่งสำหรับบดตัวอย่างใบข้าวโพดหวาน
5. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนของแสง

วิธีการ

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวาน

ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่แสดงอาการของโรคไวรัส ในแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศ ในปี 2560 โดยสำรวจในภาคเหนือ 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ และเชียงราย ภาคกลาง 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดลพบุรี และสระบุรี ภาคตะวันตก 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี และนครปฐม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา และหนองคาย รวมทั้งสิ้น 9 จังหวัด ทำการสุ่มสำรวจแปลง โดยคัดเลือกอำเภอที่มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานมากหรือปานกลางในแต่ละจังหวัด จังหวัดละ 20-30 แปลง การเก็บตัวอย่างสุ่มเก็บแบบเจาะจงต้นข้าวโพดหวานที่แสดงอาการคล้ายโรคไวรัส บันทึกลักษณะอาการที่ผิดปกติ ได้แก่ อาการใบด่างลาย ใบด่างประจุดเหลือง และใบด่างแคระ ตลอดจนข้อมูลพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ การเก็บตัวอย่างใบสดของข้าวโพดหวานโดยห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปตรวจสอบเชื้อไวรัส sugarcane mosaic virus (SCMV), maize dwarf mosaic virus (MDMV) และ maize chlorotic mottle Virus (MCMV) และ ในห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยา

2. การตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยา

ตรวจสอบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV ด้วยวิธี indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) ซึ่งดัดแปลงจา Clark and Adams (1977) และ Converse and Martin (1990) เตรียมตัวอย่างใบพืชสดที่แสดงอาการของโรคไวรัส บดตัวอย่างใบใน carbonate coating buffer อัตราส่วนพืชต่อบัฟเฟอร์เท่ากับ 1:10 ใส่ตัวอย่างน้ำคั้นใบพืชลงในหลุม ELISA plate ปริมาณ 50 ไมโครลิตรต่อหลุม แต่ละตัวอย่างทำ 3 ซ้ำ (ใส่ 3 หลุม) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย PBS-Tween 20 (PBS ผสม Tween 20 0.5 มิลลิลิตรต่อลิตร) 400 ไมโครลิตรต่อหลุม จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที แล้วเติม polyclonal antibodies ที่จำเพาะกับเชื้อไวรัส SCMV MCMV และ MDMV ความเข้มข้น 1:5,000 50 ไมโครลิตรต่อหลุม บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย PBS-Tween 20 400 ไมโครลิตรต่อหลุม จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที จากนั้นเติม Goat anti-rabbit IgG conjugate with alkaline phosphatase ความเข้มข้น 1:10,000 50 ไมโครลิตรต่อหลุม บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วล้างด้วย PBS-Tween20 400 ไมโครลิตรต่อหลุม จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที จากนั้นเติม p-nitrophenyl phosphate ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใน 10% diethanolamine buffer จำนวน 100 ไมโครลิตรต่อหลุม บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที ตรวจสอบผลการทดสอบโดยการดูสีเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ได้แก่ สารละลายบัฟเฟอร์ negative control และ positive control เติม 3 M NaOH ปริมาณ 50 ไมโครลิตรต่อหลุมเพื่อหยุดปฏิกิริยา ตรวจสอบผลของปฏิกิริยาด้วยเครื่องอ่านซึ่งวัดการดูดกลืนของแสงที่คลื่น 405 นาโนเมตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

สำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่แสดงอาการคล้ายโรคไวรัส ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญใน 9 จังหวัด ได้แก่ จ.เชียงใหม่ สำรวจใน ต.หนองหาร ต.แม่แฝก อ.สันทราย ต.ขี้เหล็ก ต.อินทขิล อ.แม่แตง ต.เชียงดาว อ.เชียงดาว และ ต.สันทราย อ.ฝาง รวมจำนวน 43 ตัวอย่าง จ.เชียงราย สำรวจใน ต.แม่ยาว ต.ดอยฮาง ต.ริมกก และ ต.แม่ข้าวต้ม อ.เมือง รวมจำนวน 40 ตัวอย่าง จ.ลพบุรี สำรวจใน ต.ท่าหลวง ต.หนองผักแว่น อ.ท่าหลวง และ ต.ซับตะเคียน อ.ชัยบาดาล รวมจำนวน 65 ตัวอย่าง จ.สระบุรี สำรวจใน ต.ธารเกษม อ.พระพุทธบาท และ ต.สร่างโศก อ.บ้านหมอ รวมจำนวน 35 ตัวอย่าง จ.กาญจนบุรี สำรวจใน ต.หนองหญ้า ต.เกาะสำโรง ต.ปากแพรก อ.เมือง ต.ด่านมะขามเตี้ย อ.ด่านมะขามเตี้ย และ ต.วังขนาย ต.บ้านใหม่ อ.ท่าม่วง รวมจำนวน 52 ตัวอย่าง จ.ราชบุรี สำรวจใน ต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง รวมจำนวน 10 ตัวอย่าง จ.นครปฐม สำรวจใน ต.ทุ่งกระพังโหม อ.กำแพงแสน และ ต.โพรงมะเดื่อ อ.เมือง รวมจำนวน 7 ตัวอย่าง จ.นครราชสีมา สำรวจใน ต.กลางดง ต.จันทึก อ.ปากช่อง ต.เฉลียง ต.

ตะแบกบาน ต.มาบตะโกเอน อ.ครบุรี และ ต.สุขไพบูลย์ อ.เสิงสาง จำนวน 83 ตัวอย่าง จ.หนองคาย สำรวจใน ต.บ้านเดื่อ อ.เมือง และ ต.วัดหลวง อ.โพนพิสัย จำนวน 41 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างที่เก็บทั้งสิ้น 376 ตัวอย่าง (Table 1)

จากตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่เก็บจากแปลงเกษตรกร ในแหล่งปลูกที่สำคัญ พบว่า ใบข้าวโพดหวานแสดงอาการผิดปกติที่แตกต่างกัน เช่น อาการด่าง (mosaic) ด่างเหลือง (yellow mosaic) ด่างจุดประ (chlorotic mottle) ด่างเป็นขีด (streak) อาการแถบเหลือง (yellow stripe) ด่างเป็นวง (ringspot mosaic) และอาการเตี้ยแคระ (dwarf) ซึ่งอาการอาจพบเดี่ยว ๆ หรือพบร่วมกัน (Figure 1)

ผลการตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยวิธี Indirect ELISA ในห้องปฏิบัติการ พบว่าตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่สำรวจและเก็บตัวอย่างจาก จ.เชียงใหม่ รวมจำนวน 43 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่าง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พบเชื้อไวรัส MDMV 37 ตัวอย่าง และ MCMV 33 ตัวอย่าง คิดเป็น 86.0 และ 76.7 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างที่สำรวจ ใน จ.เชียงราย เก็บตัวอย่างรวม 40 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่าง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่พบเชื้อไวรัส MDMV และ MCMV ในทุกตัวอย่างที่ตรวจสอบ

จ.ลพบุรี เก็บตัวอย่างรวม 65 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV และ MDMV ในทุกตัวอย่างที่สำรวจ คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พบเชื้อไวรัส MCMV 28 ตัวอย่าง คิดเป็น 43.1 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างสำรวจ จ.สระบุรี เก็บตัวอย่างรวม 35 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV ร่วมกับ MDMV ในทุกตัวอย่าง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พบเชื้อไวรัส MCMV 28 ตัวอย่าง คิดเป็น 80.0 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างสำรวจ

จ.กาญจนบุรี เก็บตัวอย่างรวม 52 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV จำนวน 11 12 และ 19 ตัวอย่าง คิดเป็น 55 60 และ 95 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างสำรวจ ตามลำดับ จ.ราชบุรี เก็บตัวอย่างรวม 10 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV จำนวน 4 8 และ 10 ตัวอย่าง คิดเป็น 40.0 80.0 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างที่สำรวจ ตามลำดับ จ.นครปฐม เก็บตัวอย่างรวม 7 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่าง แต่พบเชื้อไวรัส MDMV ในทุกตัวอย่าง และตรวจพบเชื้อไวรัส MCMV จำนวน 4 ตัวอย่าง คิดเป็น 57.1 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างที่สำรวจทั้งหมด

จ.นครราชสีมา เก็บตัวอย่างรวม 83 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส MCMV ในทุกตัวอย่าง คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พบเชื้อไวรัส SCMV 58 ตัวอย่าง และ MDMV 19 ตัวอย่าง คิดเป็น 69.9 และ 22.9 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่าง จ.หนองคาย เก็บตัวอย่างรวม 41 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อไวรัส SCMV จำนวน 34 ตัวอย่าง คิดเป็น 82.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MDMV และ MCMV ในทุกตัวอย่างที่สำรวจ สรุปจำนวนตัวอย่างที่เก็บทั้งหมด 376 ตัวอย่างใน 9 จังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพด

หวานที่สำคัญ พบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV รวมจำนวน 275 230 และ 232 ตัวอย่าง คิดเป็น 73.1 61.2 และ 61.7 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างที่สำรวจทั้งหมด (Table 1)

จากผลการทดลอง พบว่า ลักษณะอาการผิดปกติที่พบบนใบข้าวโพด มีความสัมพันธ์กับโรคไวรัสที่ตรวจสอบได้ นอกจากนี้ อาการและความความรุนแรงของโรคไวรัสที่พบยังขึ้นอยู่กับอายุของพืชและพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ วาสนา และคณะ (2558) รายงานว่า ลักษณะอาการและความรุนแรงของโรคไวรัสที่แสดงออกในข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 และพันธุ์อินทรี 2 จะรุนแรง หากมีการเข้าทำลายร่วมกันระหว่างเชื้อไวรัส SCMV และ MCMV โดยจะพบอาการด่างจุดประ และด่างแถบเหลือง ร่วมกับอาการใบไหม้ที่ปลายใบ ซึ่งลักษณะอาการจะเด่นชัดเนื่องจากข้าวโพดหวาน 2 พันธุ์นี้มีความอ่อนแอต่อโรค นอกจากนี้ หากเกิดการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสมากกว่า 1 ชนิดจะพบอาการที่รุนแรง ซึ่งในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญ มักพบการเข้าทำลายของเชื้อไวรัส SCMV ร่วมกับ MCMV ทั้งนี้เชื้อไวรัส SCMV และ MDMV จัดอยู่ในกลุ่ม potyvirus group (Tosic and Ford, 1974) ซึ่งจะพบ inclusion body แบบ pinwheel ในใบพืชที่เป็นโรค (ธีระ, 2532) จากการศึกษาวิธีการถ่ายทอดเชื้อ พืชอาศัย และความสัมพันธ์ทางเซรุ่มวิทยา พบว่า MDMV เป็น strain หนึ่งของ SCMV (Shepherd, 1965) โดย Shukla *et al.* (1994) รายงานว่า maize dwarf mosaic virus สายพันธุ์ B (MDMV-B) อยู่ในวงศ์ Potyviridae เป็น subgroup ของเชื้อ sugarcane mosaic virus (SCMV-MDB) ถ่ายทอดโรคโดยมีแมลงเป็นพาหะและโดยวิธีกล ซึ่งจากตัวอย่างที่ทำการตรวจสอบ ส่วนใหญ่พบการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสทั้ง 2 ชนิดนี้ร่วมกัน และอาการที่แสดงออกมีความรุนแรงมากกว่าตัวอย่างที่ตรวจสอบพบเชื้อไวรัสชนิดเดียว ซึ่งการสำรวจและจำแนกชนิดของเชื้อไวรัส ทำให้ทราบสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญ เพื่อวางแผนป้องกันกำจัด และเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคต่อไป

สรุปผลการทดลอง

จากการตรวจสอบตัวอย่างที่แสดงอาการคล้ายโรคไวรัส 376 ตัวอย่าง โดยเก็บจากแหล่งปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญใน 9 จังหวัด พบเชื้อไวรัส SCMV MDMV และ MCMV รวมจำนวน 275 230 และ 232 ตัวอย่าง คิดเป็น 73.1 61.2 และ 61.7 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โดยตรวจพบเชื้อไวรัสทั้ง 3 ชนิดจากตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่เก็บจากทุกจังหวัด ยกเว้นตัวอย่างที่เก็บจากแปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงรายและจังหวัดหนองคาย ที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MDMV และ MCMV และตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดนครปฐม ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส SCMV ในทุกตัวอย่างที่ตรวจสอบ

เอกสารอ้างอิง

ธีระ สูตะบุตร 2532. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสที่ส าคัญในประเทศไทย. หจก. ฟันนี่ พับบลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

วาสนา รุ่งสว่าง คะนึงนิตย์ เหรียญวรากร สุภาพร กลิ่นคง และสุจินต์ ภัทรภูวดล. 2558. การศึกษาโรคแห้งตายในข้าวโพดหวาน. *ว.วิชาการเกษตร.* 33(1): 42-58.

Clark, M.F. and A.N., Adams. 1977 Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 34:475-83.

Converse, R. and R., Martin. 1990. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) 1. Viruses. In: Hamptom R., Ball E., DeBoer S. (eds) Serological method for detection and identification of virus and bacterial plants pathogens. APS Press, St. Paul, MN. pp. 179-196.

Gregory, L.V., J.E. Ayler. 1982. Effect of inoculum with maize dwarf mosaic virus at several growth stages on yield of sweet corn. *Plant Disease*. 66:801-804.

Mikel, M.A., C.J. D'Arey, A.M. Rhoades, and R.E. Ford. 1981. Yield loss in sweet corn correlated with time of inoculation of maize dwarf mosaic virus. *Plant Disease.* 65:902-904.

Shepherd, R.J. 1965. Properties of a mosaic virus of corn and Johnson grass and its relation to the sugarcane mosaic virus. *Phytopathology.* 55: 1250-1256.

Shukla, D.D., C.W. Ward and A.A. Brunt. 1994. The Potyviridae. pp. 516. Wallingford, UK:CAB international.

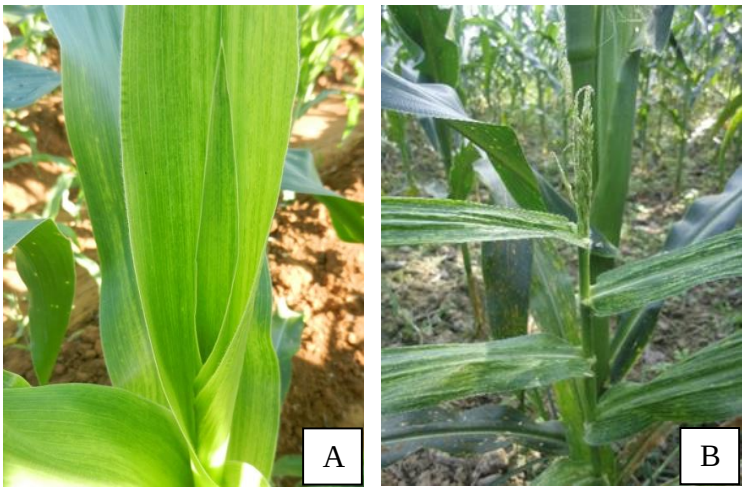
Tosic, M. and R. E., Ford. 1974. Physical and Serological Properties of Maize Dwarf Mosaic and Sugarcane Mosaic Viruses. *Phytopathology*. 64: 312, 1974.

Table 1 Detection of sugacane mosaic virus (SCMV), maize dwarf mosaic virus (MDMV) and maize chlorotic mottle virus (MCMV) of sweet corn in major growing areas by Indirect enzyme-linked immunosorbent assay (Indirect ELISA) technique in 2017.

Province	Locations	Number of samples	Percentage of positive samples by Indirect ELISA test		
			SCMV	MDMV	MCMV
Chiang Mai	Nong Han, San Sai	1	100	100	100
	Mae Faek, San Sai	3	100	100	100
	Khilek, Mae Taeng	7	100	100	85.7
	Inthakhin, Mae Taeng	11	100	81.8	54.5
	Chiang Dao, Chiang Dao	17	100	100	100
	San Sai, Fang	4	100	0.0	0.0
	Total	**43**	**100**	**86.0**	**76.7**
Chiang Rai	Mae Yao, Mueang	13	100	0.0	0.0
	Doi Hang, Mueang	8	100	0.0	0.0
	Rim Kok, Mueang	18	100	0.0	0.0
	Mae Khao Tom, Mueang	1	100	0.0	0.0
	Total	**40**	**100**	**0.0**	**0.0**
Lop Buri	Tha Luang, Tha Luang	18	100	100	88.9
	Nong Phak Waen, Tha Luang	3	100	100	100
	Sap Takhian, Chai Badan	44	100	100	20.5
	Total	**65**	**100**	**100**	**43.1**
Saraburi	Than Kasem, PhraPhutthabat	28	100	100	100
	Sang Sok, Ban Mo	7	100	100	0.0
	Total	**35**	**100**	**100**	**80.0**
Kanchanaburi	Nong Ya, Mueang	16	50.0	62.5	100
	Ko Samrong, Mueang	14	100	100	100
	Pak Phraek, Mueang	1	100	100	100
	Dan Makham Tia, Dan Makham Tia	10	100	10.0	100
	Wang Khanai, Tha Muang	6	0.0	16.7	83.3
	Ban Mai, Tha Muang	5	20.0	100	100
	Total	**52**	**65.4**	**61.5**	**98.1**

Table 1 (Continued)

Province	Locations	Number of samples	Percentage of positive samples by Indirect ELISA test		
			SCMV	MDMV	MCMV
Ratchaburi	Dan Thap Tako, Chom Bueng	10	40.0	80.0	100
	Total	**10**	**40.0**	**80.0**	**100**
Nakhon Pathom	Phrong Maduea, Mueang	2	0.0	100	0.0
	Thung Kraphang Hom, Kamphaeng Saen	5	0.0	100	80.0
	Total	**7**	**0.0**	**100**	**57.1**
Nakhon Ratchasima	Klang Dong, Pak Chong	9	100	0.0	100
	Chanthuek, Pak Chong	49	100	14.3	100
	Chaliang, Khon Buri	1	0.0	0.0	100
	Tabaek Ban, Khon Buri	5	0.0	0.0	100
	Map Tako En, Khon Buri	2	0.0	100	100
	Suk Phaibun, Soeng Sang	17	0.0	58.8	100
	Total	**83**	**69.9**	**22.9**	**100**
Nong Khai	Ban Duea, Mueang	22	81.8	0.0	0.0
	Wat Luang, So Phisai	19	84.2	0.0	0.0
	Total	**41**	**82.9**	**0.0**	**0.0**
	Total Samples	**376**	**73.1**	**61.2**	**61.7**



SCMV MDMV

MCMV

Figure 1 Symptoms of maize lethal necrosis disease caused by viruses in sweet corn.

การป้องกันกำจัดเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* สาเหตุโรคราน้ำค้างในข้าวโพดหวานในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญ

Efficacy of Some Fungicides for Control Corn Downy Mildew Caused by *Peronosclerospora sorghi* in Importance Area

พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] เชาวนาถ พฤทธิเทพ[2/] ศิวิไล ลาภบรรจบ[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[3/]ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* สาเหตุโรคราน้ำค้างในข้าวโพดหวานในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญ ในปี 2560 ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกรที่ อ. เมือง จ. อุทัยธานี เมื่อข้าวโพดอายุ 1 เดือน ประเมินการเกิดโรค ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสาร dimethomorph 50% WP อัตรา 20 กรัม/เมล็ด 1 กก. กรรมวิธีคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสาร dimethomorph 50% WP อัตรา 20 กรัม/เมล็ด 1 กก. และพ่น อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นด้วยสาร dimethomorph 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.39, 3.00 และ 1.51 ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 47.46

คำหลัก : เชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* โรคราน้ำค้าง ข้าวโพดหวาน

คำนำ

โรคราน้ำค้างของข้าวโพดจัดเป็นโรคที่ร้ายแรงมากที่สุดโรคหนึ่งของข้าวโพด ทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง 30-100 เปอร์เซ็นต์ (Bonde *et al.,* 1985) พบครั้งแรก ในประเทศสหรัฐอเมริกาจากนั้นมีรายงานในหลายประเทศ เช่น อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ อินเดีย ไต้หวัน ญี่ปุ่น ระยะที่ข้าวโพดมีอายุไม่เกิน 1 เดือน เป็นระยะที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อมากที่สุด (อำพล, 2531) สำหรับในประเทศไทย สำรวจพบโรคนี้เป็นครั้งแรกที่จังหวัดนครสวรรค์ เมื่อปี พ.ศ. 2511 (สมเกียรติ และคณะ, 2524) เชื้อสาเหตุของโรคสามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงระยะออกดอก (สมเกียรติ และคณะ, 2516)

รหัสการทดลอง 01-13-59-02-03-00-05-60

ข้าวโพดที่เป็นโรคจะแสดงอาการทั่วทั้งต้น (systemic symptoms) ถ้าโรคเกิดในระยะต้นอ่อน ใบข้าวโพดจะขาวหรือเหลืองอ่อนเป็นทางๆ ตามความยาวของใบทั่วทั้งใบ ต้นแคระแกร็นและแห้งตายไป ข้าวโพดที่เป็นโรคในระยะนี้ทำให้เกิดความเสียหายได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ถ้าโรคเกิดในระยะต้นโต นอกจากใบขาวหรือเหลืองเป็นทางแล้ว ดอกตัวผู้จะหงิกงอไม่เจริญเต็มที่ ส่วนดอกตัวเมียอาจไม่เจริญเติบโตหรือเจริญมากเกินไป บางครั้งพบ 5-6 ฝัก ต่อต้น การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ หรือไม่ผสมเลย ข้าวโพดหวานและข้าวโพดเทียนส่วนใหญ่อ่อนแอต่อโรคมาก(ดิลก, 2541; พีระวรรณ และคณะ, 2541) เชื้อสาเหตุของโรคราน้ำค้างที่พบระบาดในประทศไทยตรวจพบ 2 species คือ *Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G.Shaw (Syn. *Sclerospora sorghi* Weston & Uppal) และ *Peronosclerospora spontanea* (Weston) C.G.Shaw (Syn. *Sclerospora spontanea* Weston) แต่ที่พบมาก คือ *Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw (สมเกียรติและคณะ, 2524; ชุติมันต์ และเตือนใจ, 2545) มีรายงานว่าสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคราน้ำค้างจากประเทศไทยมีความทนทานต่อสภาพอุณหภูมิของอากาศได้สูงกว่าประเทศอินเดีย โดยเชื้อสามารถสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดระหว่างอุณหภูมิ 12-32 องศาเซลเซียส ขณะที่สปอร์เชื้อเดียวกันจากประเทศสหรัฐอเมริกา อินเดีย และบราซิล สร้างสปอร์ได้ดีที่สุดระหว่างอุณหภูมิ 12-20 องศาเซลเซียส (Bonde *et al.,* 1985) และพบว่าการสร้างสปอร์ของเชื้อโรคราน้ำค้างบนใบข้าวโพดในไร่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่สูงในเวลากลางวันและอุณหภูมิต่ำในเวลากลางคืนและการมีละอองน้ำค้างปรากฏอยู่บนใบพืช (Kimigafukuro, 1988) สปอร์เชื้อราน้ำค้างนี้แพร่กระจายโดยลมแมลงและน้ำฝนและสามารถถ่ายทอดได้ทางเมล็ดพันธุ์โดยเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่ในส่วนของ scutellum แต่ไม่พบใน embryo เมื่อนำเมล็ดข้าวโพดที่มีเชื้อราไปปลูกภายใน 6-8 วันหลังงอก เชื้อจะสร้างสปอร์ที่ใบแรกของพืช (ธรรมศักดิ์, 2517) การป้องกันกำจัดโรค พบว่าก่อนปี พ.ศ. 2540 ยังไม่พบวิธีการป้องกันโรคได้ผลสมบูรณ์ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปแนะนำให้เกษตรกรปลูกก่อนช่วงฤดูฝน กำจัดพืชอาศัย ทำลายต้นพืชที่ตกค้างจากการเก็บเกี่ยว ปลูกข้าวโพดในแหล่งที่ไม่มีการระบาดของโรค รวมทั้งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (วงศ์, 2524) สำหรับวิธีการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีเมตาแลกซิลนั้นพบว่าข้าวโพดที่คลุกสารไม่สามารถป้องกันโรคราน้ำค้างในแหล่งปลูกจังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ และสุโขทัยได้ (ดิลก และคณะ, 2540) วิธีป้องกันโรคที่เหมาะสมในระดับไร่ปลูกของเกษตรกรจึงสมควรต้องใช้พันธุ์ข้าวโพดต้านทานต่อโรค (ดิลก และคณะ, 2537; Craig *et al.*, 1977)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี
2. ใบข้าวโพดที่เป็นโรคราน้ำค้างที่มีเชื้อสาเหตุ *Peronosclerospora sorghi*
3. ถังพลาสติกขนาดปากถังกว้าง 50 เซนติเมตร พร้อมฝาปิด
4. เทปวัดแปลงและป้ายปักแปลงย่อย

5. เครื่องพ่นสารชนิดปั๊มอัดแรงสะพายหลัง(motorize knapsack sprayer)
6. ห้องควบคุมอุณหภูมิ 20-22 องศาเซลเซียส กล้องจุลทรรศน์และวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
7. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน
8. สารป้องกันกำจัดโรคพืช วัชพืช สารฆ่าแมลง ปุ๋ย

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ขนาดแปลงย่อย 1.5x6.5 เมตร ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl M 35% W/V ES คลุกเมล็ด อัตรา 3.5 มล./เมล็ด 1 กก.

กรรมวิธีที่ 2 สารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl 35% SD คลุกเมล็ด อัตรา 7 กรัม/เมล็ด 1 กก.

กรรมวิธีที่ 3 สารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP คลุกเมล็ด อัตรา 20 กรัม/เมล็ด 1 กก.

กรรมวิธีที่ 4 สารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP คลุกเมล็ด อัตรา 20 กรัม/เมล็ด 1 กก. ร่วมกับการพ่น อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 สารป้องกันกำจัดโรคพืช dimethomorph 50% WP พ่น อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 สารป้องกันกำจัดโรคพืช metalaxyl 25 % WP พ่น อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb+ metalaxyl M 64+4 % WG พ่น อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การเตรียมแปลงปลูกข้าวโพดและเพาะเชื้อราสาเหตุโรค (source of inoculum)

1.1 การเตรียมแปลง

ปลูกข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างล้อมรอบแปลงข้าวโพดทดลอง จำนวน 2 แถว โดยมีระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม เมื่อข้าวโพดอายุ 7 วัน ทำการปลูกเชื้อโรคราน้ำค้าง

1.2 การเตรียมเชื้อ

เก็บใบข้าวโพดที่เป็นโรคราน้ำค้างจากไร่ข้าวโพดในเวลาเย็นมาล้างใบให้สะอาด ปราศจากเศษดินและผงสปอร์เก่าของเชื้อ เตรียมถังพลาสติคขนาดปากถังกว้าง 50 เซ็นติเมตร ใส่น้ำให้สูงจากก้นถัง 2 เซ็นต์ติเมตร บรรจุใบข้าวโพดที่ล้างแล้วลงในถังในแนวตั้งให้โคนใบแช่น้ำ จำนวน 40 ใบต่อถัง ตั้งไว้ในห้องปรับอากาศจนใบข้าวโพดไม่มีละอองน้ำเกาะ แล้วจึงปิดฝาถังเก็บไว้ในห้องอุณหภูมิ 20-22 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นเปิดฝาถัง นำใบข้าวโพดที่มีเชื้อรา *P. sorghi* เจริญปกคลุม เห็นเป็นผงสีขาวทั่วพื้นที่ใบเป็นโรคมาจุ่มในน้ำสะอาดใน Beaker เขี่ยให้สปอร์หลุดในน้ำสะอาดให้ได้สปอร์แขวนลอย (conidial suspension) ความเข้มข้น 5×10^4 - 8×10^4 สปอร์ต่อมิลลิลิตร

1.3 การปลูกเชื้อ

นำสปอร์แขวนลอยที่เตรียมได้ในข้อ 1.2 มาปลูกเชื้อบนต้นข้าวโพดในแปลงเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ในข้อ 3.1 โดยพ่นบริเวณยอดข้าวโพดด้วยเครื่องพ่นชนิดปั๊มอัดแรงสะพายหลัง และปลูกเชื้อซ้ำอีกครั้งด้วยวิธีการเดียวกันในวันถัดไป

2. การปลูกข้าวโพดทดสอบ

เมื่อต้นข้าวโพดในแปลงเพาะเชื้ออายุ 1 เดือน จึงปลูกข้าวโพดที่เตรียมไว้ภายในแปลงทดลองที่ได้เพาะเชื้อแล้ว มีระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด

3. บันทึกผลการทดลอง ดังนี้

เมื่อข้าวโพดทดสอบอายุ 30-40 วัน นับจำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่แสดงอาการโรคราน้ำค้าง คำนวณเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค

4. วิเคราะห์ข้อมูล นำผลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance เปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงเกษตรกร จ. นครราชสีมา , จ. อุทัยธานี , จ. กาญจนบุรี, จ. ชลบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* สาเหตุโรคราน้ำค้างในข้าวโพดหวานในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญ เมื่อข้าวโพดอายุ 1 เดือน ประเมินการเกิดโรค ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสาร dimethomorph 50% WP อัตรา 20 กรัม/เมล็ด 1 กก. กรรมวิธีคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสาร dimethomorph 50% WP อัตรา 20 กรัม/เมล็ด 1 กก. และพ่น อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นด้วยสาร dimethomorph 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.39, 3.00 และ 1.51 ตามลำดับ กรรมวิธีคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสาร metalaxyl M 35% W/V ES อัตรา 3.5 มล./เมล็ด 1 กก. กรรมวิธีคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสาร metalaxyl 35% SD อัตรา 7 กรัม/เมล็ด 1 กก. กรรมวิธีพ่นด้วยสาร metalaxyl 25 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นด้วยสาร mancozep+ metalaxyl M 64+4 % WG ไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 20.19, 34.31, 34.78 และ 36.51 ตามลำดับ กรรมวิธีคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยสาร metalaxyl 35% SD อัตรา 7 กรัม/เมล็ด 1 กก. กรรมวิธีพ่นด้วยสาร metalaxyl 25 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นด้วยสาร mancozep+ metalaxyl M 64+4 % WG ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 47.46 (Table 1) และจะดำเนินการทดสอบซ้ำในปีถัดไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

เอกสารอ้างอิง

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และเตือนใจ บุญ-หลง. 2545. *โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด*. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า.

ดิลก อัญชลิสังกาศ สมเกียรติ ฐิตะฐาน ประดิษฐ์ โกวิทเทวาวงศ์ สำอางค์ วงศ์แก้ว และ เตือนใจ บุญ-หลง. 2537. ปฏิกิริยาของข้าวโพดบางสายพันธุ์ต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรคราน้ำค้าง. *ใน : รายงานผลงานวิจัยปี 2537*. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 116 หน้า.

ดิลก อัญชลิสังกาศ พีระวรรณ พัฒนวิภาส สมเกียรติ ฐิตะฐาน และ เตือนใจ บุญ-หลง. 2540. ปฏิกิริยาของ *Peronosclerospora sorghi* ต่อสารเมตาแลกซิลที่ใช้คลุกเมล็ดในท้องที่ต่างๆ ที่มีการปลูกข้าวโพดในประเทศไทย. *ใน : รายงานผลงานวิจัยปี 2540*. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 83 หน้า.

ดิลก อัญชลิสังกาศ. 2541. ปัญหาโรคข้าวโพดเทียนในเขตปลูกจังหวัดอุทัยธานี. *ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา*. 8(1): 25-17.

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2517. *ศึกษาการถ่ายทอดเชื้อ Sclerospora sorghi ผ่านทางเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 74 หน้า.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส ดิลก อัญชลิสังกาศ และ เตือนใจ บุญ-หลง. 2541. โรคของข้าวโพดหวานในประเทศไทย. *ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา*. 8(1):18-19.

วงศ์ บุญสืบสกุล. 2524. *การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของข้าวโพดโดยวิธีสมท*บ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 91 หน้า.

สมเกียรติ ฐิตะฐาน ประดิษฐ์ โกวิทเทวาวงศ์ เสน่ห์ นิลมณี ประเสริฐ เคร่งเปี่ยม สหัส ตันสวัสดิ์ และ นิยม จิ้วจิ้น. 2516. การศึกษาโรคราน้ำค้างของข้าวโพด-ปฏิกิริยาของข้าวโพดบางพันธุ์ต่อโรคราน้ำค้าง. *ใน : รายงานประจำปี 2516*. กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร. 469 หน้า.

สมเกียรติ ฐิตะฐาน ดิลก อัญชลิสังกาศ วีระ แจ่มกระจ่าง และ นิยม จิ้วจิ้น. 2524. *โรคข้าวโพด*. เอกสารวิชาการ สาขาโรคพืชไร่ กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.

อำพล เสนาณรงค์. 2531. โรคราน้ำค้างของข้าวโพด. *หนังสือพิมพ์กสิกร*. 43: 183-195.

Bonde, M.R. Peterson, G.L., and Duck, N.B. 1985. Effect of temperature on sporulation, conidial germination, and infection of maize by *Peronosclerospora sorghi* from different geographical areas. *Phytopathology* 5 : 122-126.

Craig, A., J. Bockholt , R.A. Frederiksen and M.S. Zuber. 1977. Reaction of important corn inbred lines to *Sclerospora sorghi*. *Plant Dis. Reptr*. 61:563-564.

Kimigafukuro, T. 1988. Effect of temperature and relative humidity on the infection of maize with downy mildew. *Extension-ASPAC Food and Fertilizer Technology Center*. No.283. pp. 8.

Table 1 Fungicides efficacy test for downy mildew causes by *Peronosclerospora sorghi* on farm in Uthaithani province Amphoe Mueang

treatments	rate	Disease incidence (%)[1/]
1. metalaxyl M 35% W/V ES	SD 3.5 ml./seed 1 kg.	20.19 ab[2/]
2. metalaxyl 35% SD	SD 7 gm./seed 1 kg.	34.31 bc
3. dimethomorph 50% WP	SD 20 gm./seed 1 kg.	2.39 a
4. dimethomorph 50% WP	SD 20 gm./seed 1 kg. + spray 20 gm./20 lt.	3.00 a
5. dimethomorph 50% WP	spray 20 gm./20 lt.	1.51 a
6. metalaxyl 25 % WP	spray 30 gm./20 lt.	34.78 bc
7. mancozep+ metalaxyl M 64+4 % WG	spray 80 gm./20 lt.	36.51 bc
8. น้ำเปล่า		47.46 c
CV (%)	67.63	

[1/] ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค จำนวน 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน

The Effects of Pre-emergence Herbicides in Sweet Corn

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] คมสัน นครศรี[1/] อมฤต ศิริอุดม[2/] เชาวนาถ พฤทธิเทพ[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Abstracts

The study of weed control in sweet corn. The objective of this experiment was to study on the efficiency of herbicides and their effects on sweet corn were conducted at Kanjanaburee province, between October 2016-June 2017. The was laid out in RCB design with 3 replications of 11 treatments : atrazine 90% WG, flumioxazin 50% WP, pendimethalin 33% W/V EC, isoxaflutole 75% WG, s-metolachlor 96% EC, sulfentrazone 48% W/V EC, dimethanamid -p 72% W/V EC atrazine/mesotrione 50%+5% W/V SC, cyprosulfamide +isoxaflutole 24%+24% W/V SC of rate 324, 20, 264, 11.25, 153.6, 120, 180, 198, 19.20 g.ai/rai compared to hand weeding and weeding check. All herbicide Treatments were applied suddenly after seeding. The results revealed that after 7 days after application founde pendimethalin 33% W/V EC and sulfentrazone 48% W/V SC slightly to sweet corn. In this case the sweet corn met with a little bit stunt in the early growth and all of phytotoxic were disappeared with in 15 DAA. The application of dimethanamid –p 72% W/V EC, atrazine/mesotrione 50%+5% W/V SC และ flumioxazin 50% WP of rate 180, 198 และ 20 g.ai/rai gave weed control: *Dactyloctenium aegyptium* (L.), *Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Trianthema portulacustrum* L., *Tridax procumbens* L., *amaranthus viridis* L. gave good weed control until 45 DAA . They provided less dry weight of weed than non-weeding without affecting on fresh ear yield , plant height .

Key word; Weed, control, Pre-emergence, Sweet corn, Herbicide

รหัสการทดลอง 01-13-59-02-03-00-02-59

บทคัดย่อ

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช และผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน ดำเนินการทดลอง ที่แปลงเกษตร จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2559- กันยายน 2560 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยการกำจัดวัชพืช 11 กรรมวิธี ได้แก่ atrazine 90% WG, flumioxazin 50% WP, pendimethalin 33% W/V EC, isoxaflutole 75% WG, s-metolachlor 96% EC, sulfentrazone 48% W/V EC, dimethanamid -p 72% W/V EC atrazine/mesotrione 50%+5% W/V SC, cyprosulfamide +isoxaflutole 24%+24% W/V SC อัตรา 324, 20, 264, 11.25, 153.6, 120, 180, 198, 19.20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูกข้าวโพด พบว่า ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% W/V EC และ sulfentrazone 48% W/V SC เป็นพิษต่อข้าวโพดหวานเล็กน้อยโดยมีผลทำให้ชะงักการเจริญเจริญเติบโต และอาการเป็นพิษดังกล่าวจะลดลง สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติหลังพ่นสารแล้ว 15 วัน และการพ่นสาร dimethanamid –p 72% W/V EC, atrazine + mesotrione 50%+5% W/V SC และ flumioxazin 50% WP อัตรา 180, 198 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.), ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.)ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) ผักโขม (*amaranthus viridis* L.) ได้ดีถ้าระยะ 45 วันหลังพ่นสาร โดยมีน้ำหนักแห้งต่ำกว่ากรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และไม่มีผลกระทบต่อ ความสูงต้น ความยาวฝัก และผลผลิตของข้าวโพดหวาน

คำหลัก: การควบคุมวัชพืช ประเภทก่อนงอก ข้าวโพดหวาน สารกำจัดวัชพืช

คำนำ

วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด ถ้าไม่กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วงวิกฤตของข้าวโพดที่ควรปลอดวัชพืชอยู่ที่ระยะ 2 -6 สัปดาห์หลังงอก(นิรนาม, 2552ข) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด วิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชอาจได้โดยการใช้แรงงานคน แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่ได้ผลดี รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำในข้าวโพด ได้แก่ atrazine และ alachlor ใช้พ่นคลุมดินหลังวัชพืชงอก และสาร atrazine 80% WP ยังสามารถใช้หลังจากวัชพืชงอกแล้วหรือวัชพืชมีใบ 2-3 ใบ ได้อีกด้วยและเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวเป็นจำนวนมาก แต่การใช้สารดังกล่าวอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่งผลให้วัชพืชหลายชนิดเปลี่ยนแปลง หรือต้านทานต่อสารนี้ จากการสังเกตของนักวิชาการ และเกษตรกร พบว่าสารกำจัดวัชพืช atrazine เริ่มไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชบางชนิด เช่น ผักโขม

(*Amaranthus gracilis* L.) และหญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) (Suwannagul *and* Suwanaketnikom .2001) และHeap, (1997) รายงานว่าพบวัชพืชที่มีความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine ทั่วโลก แบ่งเป็นวัชพืชใบเลี้ยงคู่ 41 ชนิด และวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 19 ชนิด ในขณะเดียวกันได้มีการพัฒนาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ ออกมาที่ประสิทธิภาพ มีกลไกการเข้าทำลายต่างออกไป อีกทั้งยังครอบคลุมวัชพืชได้มากยิ่งขึ้น (นิรนาม, 2538) ในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชในช่วงวิกฤตได้ หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ไม่สามรถควบคุมวัชพืชได้ วัชพืชเหล่านั้นก็จะแข่งขันแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดช้าลง ได้ผลผลิตข้าวโพดต่ำ ปัญหาดังกล่าวนี้จะพบในแหล่งการปลูกข้าวโพดทั่วไป โดยเกษตรกรจะแก้ปัญหาด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ซึ่งการใช้วิธีการนี้สามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับหนึ่ง ขณะเดียวกันก็พบว่า ข้าวโพดเกิดอาการเป็นพิษขึ้นด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนหลังวัชพืชงอกชนิดใหม่ ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีและไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดหวาน อีกทั้งไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกร และผู้สนทั่วไป

อุปกรณ์วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พันธุ์ Hibrix3
- สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ atrazine 90% WG, flumioxazin 50% WP, pendimethalin 33% W/V EC, isoxaflutole 75% WG, s-metolachlor 96% EC, sulfentrazone 48% W/V EC, dimethanamid -p 72% W/V EC atrazine/mesotrione 50%+5% W/V SC, cyprosulfamide /isoxaflutole 24%+24% W/V SC
- ปุ๋ยเคมี สูตร
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. atrazine 90% WG อัตรา 324 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 300 กรัม/ไร่
2. flumioxazin 50% WP อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 40 กรัม/ไร่
3. pendimethalin 33% W/V EC อัตรา 264 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 600 มล./ไร่
4. isoxaflutole 75% WG อัตรา 11.25 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 15 กรัม/ไร่
5. s-metolachlor 96% EC อัตรา 153.6 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 160 มล./ไร่
6. sulfentrazone 48% W/V EC อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 250 มล./ไร่

7. dimethanamid p 72% W/V EC อัตรา 180 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 250 มล./ไร่

8. atrazine/mesotrione 50%+5% W/V SC อัตรา 198 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 360 มล./ไร่

9. cyprosulfamide isoxaflutole 24%+24% W/V SC อัตรา 19.20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 40 มล./ไร่

10. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก)

11. ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมดินโดยใช้รถไถ ทำการไถดะด้วยผาล 3 จำนวน 1 ครั้ง ไถแปรด้วยผาล 7 จำนวน 1 ครั้ง และทำการไถพรวนเพื่อยกร่อง โดยมีขนาดความกว้างของร่องที่ใช้ปลูกข้าวโพด 1.2 เมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 70 เซนติเมตร แบ่งแปลงย่อยขนาด 5 x 6 เมตร หยอดเมล็ดข้าวโพด 3 จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม ลงในแต่ละแปลงย่อย ระยะปลูกระหว่างแถว 0.8 เมตร ระหว่างต้น 0.2 เมตร หลังปลูกให้น้ำเพื่อดินมีความชื้น

2. พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ 1-9 หลังปลูกข้าวโพด ขณะที่ดินมีความชื้น โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

3. เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และที่อายุ 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และเก็บผลผลิตที่อายุ 74 วันหลังปลูก

ทำการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร โดยให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์ และทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร โดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย

สุ่มเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกๆ กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยจำแนกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

การบันทึกข้อมูล

1) คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก

2) ชนิดวัชพืช/น้ำหนักแห้งของวัชพืช

3) การเจริญเติบโตของพืชปลูก: การเจริญเติบโต ด้านความสูง

4) เก็บเกี่ยวผลผลิต ในพื้นที่ไม่น้อยกว่า 3 x 3 เมตร นับจำนวนฝัก และความยาวฝักข้าวโพดเฉลี่ยจาก 10 ต้น ชั่งน้ำหนักฝักสดเป็นกิโลกรัมต่อไร่

เวลาและสถานที่

แปลงเกษตรกรใน อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2559- กันยายน 2560

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน พบวัชพืชหลัก ได้แก่ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.), หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.), ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.), ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) และผักโขม (*amaranthus viridis* L.) จำนวน 57.3, 32.0, 45.3, 15.0, 16.0 และ 16.7 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ และมีความหนาแน่น 31.4, 17.6, 24.9, 8.2, 8.8 และ 9.1 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ (Table 1)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อข้าวโพดหวาน

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวโพดหวาน ที่ระยะ 7 และ15 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสาร pendimethalin 33% W/V EC และ sulfentrazone 48% W/V EC อัตรา 264 และ 153.6 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษต่อข้าวโพดหวานเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ต้นข้าวโพดหวานไม่แสดงอาการเป็นพิษในทุกกรรมวิธีที่ทดลอง (Table 2)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวม พบว่า การพ่นสาร flumioxazin 50% WP, dimethenamid-p 72% W/V EC, atrazine/mesotrione 50%+5% W/V SC สามารถควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ดีถึง ระยะ 45 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่การพ่นสาร atrazine 90% WG, pendimethalin 33% W/V EC และ cyprosulfamide+isoxaflutole 24%+24% W/V SC สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร และประสิทธิภาพเริ่มลดลงเหลือปานกลาง (Table 3)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

การสุ่มนับจำนวนต้นวัชพืช เพื่อคำนวณหาน้ำหนักแห้งวัชพืชในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสาร flumioxazin, dimethenamid-p และ atrazine/ mesotrione สามารถลดจำนวนต้นหญ้าปากควาย, หญ้าตีนนก, หญ้าตีนติด, ผักเบี้ยหิน, ตีนตุ๊กแก, ผักโขม สอดคล้องกับน้ำหนักแห้งวัชพืช เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวยังคงมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี โดยมีจำนวนต้นระหว่าง 0.0-1.3, 0.0-5.3 และ 0.0-8.0 ต้นต่อตารางเมตร และมีน้ำหนักแห้ง 0.0-9.0, 0.0-11.0 และ 0.0-15.3 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งการพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งวัชพืชน้อยกว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช (Table 4, 5)

การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน และผลผลิต

การพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานโดยทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืช มีความสูงไม่แตกต่างต้นที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว แต่มีความสูงมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวเพียง 162.4 เซนติเมตร

ส่วนความยาวฝักข้าวโพดพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตของข้าวโพดทั้งเปลือกพบว่า ทุกกรรมวิธีที่กำจัดวัชพืชมีผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ย 2,044.0-2,240.0 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีผลผลิตเพียง 1,688.9 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อพิจารณาผลผลิตข้าวโพดที่ปอกเปลือกแล้วนั้น พบว่า การพ่นสาร dimethenamid-p ให้ผลผลิตข้าวโพดมากที่สุด 1,848.9 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ การพ่นสาร flumioxazin และการพ่นสาร atrazine/mesotrione ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 1,813.3, 1,706.7 และ 1,724.4 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นได้จากการพ่นสารกำจัดวัชพืชมีผลผลิตข้าวโพดสูงกว่าการไม่กำจัดวัชพืช (Table 6)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน พ่นหลังปลูกข้าวโพดหวานขณะที่ดินมีความชื้น การพ่นสารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50% WP อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ dimethenamid-p 72% W/V EC อัตรา 180 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ atrazine/ mesotrione 50%+5% W/V SC อัตรา 198 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 45 วันหลังพ่นสารและ ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง ความยาวฝัก และผลผลิตของข้าวโพดหวาน อีกทั้งการพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวให้ผลผลิตข้าวโพดสูงกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

การนำไปใช้ประโยชน์

สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจ เลือกใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวานที่สามารถกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่มีผลกระทบต่อข้าวโพด

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2552ก. *วิธีการปลูกข้าวโพด.* (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://blog.hunsa.com/nutcha6346/blog/5667. (11 ธันวาคม 2556).

นิรนาม. 2552ข. *คำแนะนำการป้องกันและกำจัดวัชพืชในข้าวโพด.* (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://agriqua.doae.go.th/plantclinic/clinic/other/weed/corn.pdf. (11 ธันวาคม 2556).

Heap. I. 2000. The occurrence of herbicide-resistant to atrazine. *Journal of Applied Ecology.* 16: 171-177.

Suwanagul, D. and R. Suwanaketnikom. 2001. Atrazine resistant in Thailand.The Proc of the 18th Asian-Pacific Weed *Sci.Sco.Conf.* May 28-June 2, 2001. Beijing, China. 509-514.

Table 1 Dominant weed species on untreated treatment of the efficacy trials at 30 days after application.

Dominant weed species	number of weeds/1 m^2	%
- *Dactyloctenium aegyptium* (L.)	57.3	31.4
- *Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.	32.0	17.6
- *Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.	45.3	24.9
- *Trianthema portulacustrum* (L.)	15.0	8.2
- *Tridax procumbens* (L.)	16.0	8.8
- *amaranthus viridis* (L.)	16.7	9.1
total	182.3	100.0

Table 2 Toxicity of pre-emergent herbicide in sweet corn

Treatment	Rate (g ai/rai)	Toxicity of pre-emergent herbicide		
		7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. atrazine 90% WG	324	0	0	0
2. flumioxazin 50% WP	20	0	0	0
3. pendimethalin 33% W/V EC	264	2	1	0
4. isoxaflutole 75% WG	11.25	0	0	0
5. s-metolachlor 96% EC	120	0	0	0
6. sulfentrazone 48% W/V EC	153.6	2	1	0

Table 2 Toxicity of pre-emergent herbicide in sweet corn (cont.)

Treatment	Rate (g ai/rai)	Toxicity of pre-emergent herbicide		
		7 DAA	15 DAA	30 DAA
7. dimethanamid -p 72% W/V EC	180	0	0	0
8. atrazine/mesotrione 50+5% W/V SC	198	0	0	0
9. cyprosulfamide/ isoxaflutole 24%+24% W/V SC	19.2	0	0	0
10. hand weeding	-	0	0	0
11. weedy check	-	0	0	0

[1/]Phytotoxicity 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic
4– 6 = moderately toxic 7– 9 = severely toxic 10 = completely killed

[2/]DAA= days after application

Table 3 Effect of herbicide for overall weed control in Sweet corn.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Visual weed control			
		7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
1. atrazine 90% WG	324	10	9	8	6
2. flumioxazin 50% WP	20	10	10	9	8
3. pendimethalin 33% W/V EC	264	10	9	8	6
4. isoxaflutole 75% WG	11.25	9	7	6	6
5. s-metolachlor 96% EC	120	9	8	6	6
6. sulfentrazone 48% W/V EC	153.6	8	7	5	5
7. dimethanamid -p 72% W/V EC	180	10	10	9	9
8. atrazine/mesotrione 50+5% W/V SC	198	10	10	9	9
9. cyprosulfamide/isoxaflutole 24%+24% W/V SC	19.2	10	9	8	6
10. hand weeding	-	0	10	10	9
11. weedy check	-	0	0	0	0

Weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control 4 – 6 = moderately control7 – 9 = good control 10 = completely

[2/]DAA= days after application

Table 4 Number of weed (m^2) at 30 days after application pre-emergent herbicide in sweet corn.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Number of weed/ m^2					
		DACGA	DIGAB	BRARE	TRIPO	TRIPR	AMARI
1. atrazine 90% WG	324	17.3 ab	4.0 a	4.0 a	81.0 bc	0.0 a	3.7 a
2. flumioxazin 50% WP	20	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	1.3 a
3. pendimethalin 33% W/V EC	264	4.2 a	11.5 a	5.6 a	5.5 ab	9.0 b	8.7 ab
4. isoxaflutole 75% WG	11.25	0.0 a	10.0 ab	4.0 a	0.0 a	8.3 b	9.3 bc
5. s-metolachlor 96% EC	120	0.0 a	5.0 a	14.0 a	0.0 a	3.7 ab	2.3 a
6. sulfentrazone 48% W/V EC	153.6	22.7 b	16.5 b	15.3 b	9.0 bc	12.0 bc	5.0 ab
7. dimethanamid -p 72% W/V EC	180	5.3 a	0.0 a	1.3 a	1.0 a	0.0 a	2.7 a
8. atrazine/mesotrione 50+5% W/V SC	198	5.3 a	0.0 a	2.7 a	8.0 bc	0.0 a	3.7 a
9. cyprosulfamide/ isoxaflutole 24%+24% W/V SC	19.2	9.3 a	0.0 a	18.0 b	0.0 a	3.3 a	7.0 b
10. hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
11. weedy check	-	57.3 c	32.0 c	45.3 c	15.0 c	16.0 c	16.7 c
C.V.(%)		119.5	81.5	65.5	135.1	77.8	85.6

[1/] Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Dactyloctenium aegyptium (L.) *Trianthema portulacustrum* (L.)

Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr. *Tridax procumbens* (L.)

Brachiaria reptans (L.) Gard & Hubb. *amaranthus viridis* (L.)

Table 5 Weeds dry weight (g) at 30 days after application pre-emergent herbicide in sweet corn

Treatment	Rate (g ai/rai)	Weed dry wt. (g)					
		DACGA	DIGAB	BRARE	TRIPO	TRIPR	AMARI
1. atrazine 90% WG	324	57.5 b	11.7 ab	26.7 b	8.1 ab	0.0 a	7.7 ab
2. flumioxazin 50% WP	20	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	9.0 ab
3. pendimethalin 33% W/V EC	264	12.7 a	23.4 b	34.7 bc	8.9 ab	13.4 ab	31.0 b
4. isoxaflutole 75% WG	11.25	0.0 a	20.0 b	8.0 a	0.0 a	16.0 b	17.0 ab
5. s-metolachlor 96% EC	120	0.0 a	10.0 ab	21.3 b	3.9 a	13.3 ab	12.3 ab
6. sulfentrazone 48% W/V EC	153.6	42.5 b	27.2 b	29.3 b	4.7 ab	25.7 bc	22.0 ab
7. dimethanamid -p 72% W/V EC	180	18.1 a	0.0 a	2.7 a	3.9 a	0.0 a	11.0 ab
8. atrazine/mesotrione 50+5% W/V SC	198	5.7 a	0.0 a	6.7 a	15.3 b	0.0 a	5.7 a
9. cyprosulfamide/isoxaflutole 24%+24% W/V SC	19.2	12.0 a	0.0 a	52.0 c	0.0 a	6.7 a	19.3 ab
10. hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
11. weedy check	-	91.3 c	44.3 c	84.0 d	31.0 c	33.0 c	56.3 c
C.V.(%)		81.76	84.29	80.91	84.25	61.50	75.13

[1/] Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Dactyloctenium aegyptium (L.) *Trianthema portulacustrum* (L.)

Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr. *Tridax procumbens* (L.)

Brachiaria reptans (L.) Gard & Hubb. *amaranthus viridis* (L.)

Table 6 Effect of pre-emergence herbicide for yield components of sweet corn.

Treatment	Rate (g ai/rai)	Plant height (cm.)			Length of pod (cm.)	Yield (kg/rai)	
		30 DDA	60 DDA	Pre harvest		With husk	Without husk
1. atrazine 90% WG	324	39.5 b	143.1 ab	208.3 a	17.6[ns]	2,151.1 a	1,511.1 bc
2. flumioxazin 50% WP	20	44.9 a	139.8 b	221.8 a	17.0	2,080.0 a	1,706.7 ab
3. pendimethalin 33% W/V EC	264	37.5 bc	127.2 b	223.1 a	15.6	2,133.3 a	1,564.4 bc
4. isoxaflutole 75% WG	11.25	38.1 b	137.3 ab	217.2 a	17.7	2,222.2 a	1,457.8 bc
5. s-metolachlor 96% EC	120	43.7 a	134.5 b	201.8 a	16.4	2,133.3 a	1,493.3 bc
6. sulfentrazone 48% W/V EC	153.6	41.7 ab	149.7 a	226.1 a	15.9	2,133.3 a	1,471.1 bc
7. dimethanamid -p 72% W/V EC	180	46.1 a	134.8 b	205.2 a	17.1	2,151.1 a	1,848.9 a
8. atrazine/mesotrione 50+5% W/V SC	198	45.8 a	149.5 a	213.2 a	18.0	2,240.0 a	1,724.4 ab
9. cyprosulfamide/isoxaflutole 24%+24% W/V SC	19.2	42.4 ab	146.8 a	229.5 a	16.0	2,168.9 a	1,600.0 bc
10. hand weeding	-	41.6 ab	140.0 ab	230.3 a	17.0	2,044.4 a	1,813.3 a
11. weedy check	-	34.6 c	126.9 c	162.4 b	14.4	1,688.9 b	888.9 d
C.V.(%)		16.56	17.5	4.92	10.96	9.50	10.72

[1/] Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = non significant

ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน

The effects of Post-emergence Herbicides in Sweet Corn

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] คมสัน นครศรี[1/] อมฤต ศิริอุดม[2/] เชาวนาถ พฤทธิเทพ[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Abstracts

The study of weed control in sweet corn. The objective of this experiment was to study on the efficiency of herbicides and their effects on sweet corn were conducted at Lopburee province, between October 2015 - June 2016. The performance tested of effectiveness of post-emergence herbicides, RCB design was used for 9 Treatments with 4 replications. After planting sweet corn, conducted spray post-emergence herbicides at 14 day after planting or number of weeds leaf appear 3-5 leaves. The results showed that, there were different types of weeds to consist of *Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) *Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb. *Trianthema portulacastrum* (L.), *Tridax procumbens* (L.) and *amaranthus viridis* (L.) and The applications of carfentrazone ethyl 40% WG nicosulfuron 6% OD, topramezone 33.6% W/V SC isoxadifen-ethyl 21% + tembotrione 42% W/V SC and atrazine/ mesotrione 25%+2.5% W/V SC there were not toxic to the sweet corn. While glufosinate ammonium 15% W/V SL and paraquat dichloride 27.6% W/V SL were moderate toxicity for sweet corn, the exposure to the herbicides aerosol cause the sweet corn leaves blight symptom, and these symptoms can be also found until the harvest period but not be affected too much if toxicity slightly. The effectiveness of weeds control, nicosulfuron 6% OD topramezone 33.6% W/V SC and atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC be efficient removal the grass and broad leaf weed better for a long time until harvested period without affecting to the sweet corn.

Keywords: Weed, control, Post-emergence, Sweet corn, Herbicide

---

รหัสการทดลอง 01-13-59-02-03-00-03-59

บทคัดย่อ

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกในข้าวโพดหวานพันธุ์ Hibrix3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช และผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน ดำเนินการทดลอง ที่แปลงเกษตร จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี มี 4 ซ้ำ พ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูกข้าวโพด 14 วันหลังปลูก พบว่าจากแปลงวัชพืชที่พบได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.)ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) ผักโขม (*amaranthus viridis* L.) และ การพ่นสารcarfentrazone ethyl 40% WG nicosulfuron 6% OD, topramezone 33.6% W/V SC isoxadifen-ethyl 21%+tembotrione 42% W/V SC and atrazine/ mesotrione การพ่นสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL และ สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL มีความเป็นพิษปานกลางต่อข้าวโพดหวาน โดยมีผลทำให้ในข้าวโพดที่สัมผัสกับละอองสารเกิดการไหม้ และอาการดังกล่าวยังคงพบได้จนถึงขณะเก็บเกี่ยว และการพ่นสารกำจัดวัชพืช topamezone, nicosulfuron 6% OD และ atrazine/mesotrione 25+2.5% W/V SC มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดียาวนานถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดอีกทั้งยังมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง

คำหลัก: การควบคุมวัชพืช ประเภทหลังงอก ข้าวโพดหวาน สารกำจัดวัชพืช

คำนำ

วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด ถ้าไม่กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วงวิกฤตของข้าวโพดที่ควรปลอดวัชพืชอยู่ที่ระยะ 2 -6 สัปดาห์หลังงอก (นิรนาม, 2552ข) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด วิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชอาจได้โดยการใช้แรงงานคน แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่ได้ผลดี รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำในข้าวโพด ได้แก่ atrazine และ alachlor ใช้พ่นคลุมดินหลังวัชพืชงอก และสาร atrazine 80% WP ยังสามารถใช้หลังจากวัชพืชงอกแล้วหรือวัชพืชมีใบ 2-3 ใบ ได้อีกด้วยและเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวเป็นจำนวนมาก แต่การใช้สารดังกล่าวอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่งผลให้วัชพืชหลายชนิดเปลี่ยนแปลง หรือต้านทานต่อสารนี้ จากการสังเกตของนักวิชาการ และเกษตรกร พบว่าสารกำจัดวัชพืช atrazine เริ่มไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชบางชนิด เช่น ผักโขม (*Amaranthus gracilis* L.) และหญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) (Suwannagul *and* Suwanaketnikom .2001) และHeap, (1997) รายงานว่าพบวัชพืชที่มีความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine ทั่วโลกแบ่งเป็นวัชพืชใบเลี้ยงคู่ 41 ชนิด และวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 19 ชนิด ในขณะเดียวกันได้มีการพัฒนาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ ออกมาที่ประสิทธิภาพ มีกลไกการเข้าทำลายต่างออกไป อีกทั้งยังครอบคลุมวัชพืชได้มากยิ่งขึ้น

(นิรนาม, 2538) ในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชในช่วงวิกฤตได้ หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ไม่สามรถควบคุมวัชพืชได้ วัชพืชเหล่านั้นก็จะแข่งขันแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดช้าลง ได้ผลผลิตข้าวโพดต่ำ ปัญหาดังกล่าวนี้จะพบในแหล่งการปลูกข้าวโพดทั่วไป โดยเกษตรกรจะแก้ปัญหาด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride ซึ่งการใช้วิธีการนี้สามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับหนึ่ง ขณะเดียวกันก็พบว่า ข้าวโพดเกิดอาการเป็นพิษขึ้นด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนหลังวัชพืชงอกชนิดใหม่ ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีและไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดหวาน อีกทั้งไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกร และผู้สนทั่วไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พันธุ์ Hibrix3
- สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ paraquat dichloride 27.6% W/V SL, glufosinate ammonium 15% W/V SL, carfentrazone ethyl 40% WG, nicosulfuron 6% OD, topramezone 33.6% W/V SC, isoxadifen-ethyl 21% + tembotrione 42% W/V SC และ atrazine/mesotrione 25+2.5% W/V SC
- ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 15-15-15
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 110.4 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 400 มล./ไร่
2. glufosinate ammonium 15% W/V SL อัตรา 90.0 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 600 มล./ไร่
3. carfentrazone ethyl 40% WG อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 20 มล./ไร่
4. nicosulfuron 6% OD อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 200 มล./ไร่
5. topramezone 33.6% W/V SC อัตรา 6.72 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 20 กรัม/ไร่
6. cyprosulfamide+ isoxaflutole 24%+24% W/V SC อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 40 มล./ไร่
7. atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC อัตรา 154 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 560 มล./ไร่

8. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่ 15, 45, 30 วันหลังปลูก

9. ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมดินโดยใช้รถไถ ทำการไถดะด้วยผาล 3 จำนวน 1 ครั้ง ไถแปรด้วยผาล 7 จำนวน 1 ครั้ง และทำการไถพรวนเพื่อยกร่อง โดยมีขนาดความกว้างของร่องที่ใช้ปลูกข้าวโพด 1.2 เมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 70 เซนติเมตร แบ่งแปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร หยอดเมล็ดข้าวโพด 3 จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม ลงในแต่ละแปลงย่อย ระยะปลูกระหว่างแถว 0.8 เมตร ระหว่างต้น 0.2 เมตร หลังปลูกให้น้ำเพื่อดินมีความชื้น

2. พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ 1-2 พ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 3 สัปดาห์หลังปลูก ส่วนพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ 3-7 พ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูก 20 วัน และวัชพืชมีจำนวน 3-5 ใบ โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่

3. เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และที่อายุ 45 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และเก็บผลผลิตที่อายุ 75 วันหลังปลูก

ทำการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร โดยให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์ และทำการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร โดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย

สุ่มเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกๆ กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร ที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยจำแนกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

การบันทึกข้อมูล

1) คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก
2) ชนิดวัชพืช/น้ำหนักแห้งของวัชพืช
3) การเจริญเติบโตของพืชปลูก: การเจริญเติบโต ด้านความสูง
4) เก็บเกี่ยวผลผลิต ในพื้นที่ไม่น้อยกว่า 3x3 เมตร นับจำนวนฝัก และความยาวฝักข้าวโพดเฉลี่ยจาก 10 ต้น ชั่งน้ำหนักฝักสดเป็นกิโลกรัมต่อไร่
5) ต้นทุนการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่

แปลงเกษตรกรใน อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2559- กันยายน 2560

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน พบวัชพืชหลัก ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.), หญ้าตีนติด(*Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.), ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.), ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) และผักโขม (*amaranthus viridis* L.) จำนวน 25.5, 35.0, 23.5, 25.0 และ 14.0 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ และมีความหนาแน่น 20.7, 28.5, 19.1, 20.3 และ 11.4 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ (Table 1)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวโพด ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช sulfentrazone 48% W/V SC , nicosulfuron 6% OD, topramezone 33.6% W/V SC isoxadifen-ethyl 21%+tembotrione 42% W/V SC และ atrazine/ mesotrione 25%+2.5% W/V SC ไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดหวาน ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL และ glufosinate ammonium 15% W/V SL มีความเป็นพิษปานกลางต่อข้าวโพดหวาน โดยมีผลทำให้ในข้าวโพดที่สัมผัสกับละอองสารเกิดการไหม้ และอาการดังกล่าวยังคงพบได้จนถึงขณะเก็บเกี่ยวแต่อาการดังกล่าวจะขึ้นที่ใบล่าง เพียงเล็กน้อย ซึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต (Table 2)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมด้วยสายตาที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL glufosinate ammonium 15% W/V SL, topramezone 33.6% W/V SC, nicosulfuron 6% OD isoxadifen-ethyl 21% + tembotrione 42% W/V SC และ atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้าง ได้ดีกำจัดวัชพืชได้ยาวนานถึงระยะเก็บเกี่ยว (Table 3)

จำนวนต้นละน้ำหนักแห้งวัชพืช

การสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร การพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีสามารถลดจำนวนวัชพืช ได้แก่ หญ้าตีนนก, หญ้าตีนติด, ผักเบี้ยหิน, ตีนตุ๊กแก, ผักโขม น้อยกว่ากรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และยังให้น้ำหนักแห้งวัชพืชต่ำกว่าการไม่กำ จัดวัชพืช แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ เนื่องจากการพ่นสารกำจัดวัชพืชยังคงมีประสิทธิภาพที่ดีในการกำจัดวัชพืช (Table 4,5)

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าวโพด

การสุ่มวัดความสูงของข้าวโพดหลังการพ่นสารพบว่า nicosulfuron, topramezone ,atrazine/mesotrione Hand weeding **มีแนวโน้มความสูงของข้าวโพดมากที่สุดที่ระยะ 30 60 และ ก่อนเก็บเกี่ยว มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช**(Table 5)

ผลผลิตข้าวโพดหวานจากการพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังงอกพบว่า การพ่นสาร topramezone atrazine/mesotrione และ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีแนวโน้มผลผลิตปอกเปลือกสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างกับการพ่นสาร paraquat dichloride nicosulfuron และ isoxadifen-ethyl/tembotrione เฉลี่ย 1,970, 1,900.9 และ1,967.9 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การพ่นสาร glufosinate ammonium มีผลผลิตเฉลี่ย 1,356.1 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากการพ่นสารดังกล่าวเป็นพิษต่อข้าวโพดจึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต แต่ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช มีผลผลิตมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มีผลผลิตเฉลี่ย 971.0 กิโลกรัมต่อไร (Table 5)ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารนอยู่ระหว่าง 30-60 วัน ขึ้นกับชนิดของสารและวัชพืชในแปลง เนื่องจากช่วงวิกฤตของข้าวโพดจะอยู่ในช่วง 1 เดือนหลังปลูก หากมีการจัดการวัชพืชที่ดีในระยะนี้ข้าวโพดจะมีการเจริญเติบโตได้ดี ทำให้หมดปัญหาวัชพืชขึ้นแข่งขันไปตลอดฤดูปลูก แต่วิธีการดายหญ้าของเกษตรกรนั้น ต้องทำอย่างน้อย 2 ครั้ง และมีปัญหาวัชพืชที่ขึ้นแซมในแถวปลูก ทำให้สิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน นอกจากนั้น การใช้จอบถากอาจทำให้รากเกิดบาดแผล ทำให้ชะงักการเจริญเติบโตได้

ต้นทุนการกำจัดวัชพืช

การใช้แรงงานมีต้นทุนสูงมาก เฉลี่ยไร่ละ 2,400 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride มีต้นทุนต่อไร่ต่ำกว่า ที่สุด 156.6 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นต้นทุนการกำจัดวัชพืชลดลงจากกรรมวิธีใช้กำจัดวัชพืชด้วยมือลดลงสูงสุด 2,243.4 บาทต่อไร่ ซึ่งมีต้นทุนต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืช ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium และ nicosulfuron มีต้นทุนการกำจัดวัชพืชสูงที่สุด ในขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช carfentrazone ethyl topramezone และ atrazine/ mesotrione มีต้นทุนเฉลี่ยไร่ละ 200-280 บาท (Table 6) การลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชลงนั้นหมายถึงกำไรสุทธิที่เกษตรกรจะได้รับเพิ่มขึ้นจากวิธีการเดิม ๆ ที่เคยปฏิบัติมา และการเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium 15% W/V SL และ สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL มีความเป็นพิษปานกลางต่อข้าวโพดหวาน ต้องใช้อย่างระมัดระวัง โดยพ่นระหว่างแถว และควรมีหัวครอบระหว่างพ่นสาร

2. การพ่นสารกำจัดวัชพืช topramezone 33.6% W/V SC, nicosulfuron 6% OD และ atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V S ควรพ่นสารหลังปลูกไม่เกิน 20 วัน หรือวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้าง ได้ดียาวนานถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดอีกทั้งยังมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง

การนำไปใช้ประโยชน์

สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจ เลือกใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวานที่สามารถกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่มีผลกระทบต่อข้าวโพด

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2552ก. *วิธีการปลูกข้าวโพด*.(ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://blog.hunsa.com/nutcha6346/blog/5667. (11 ธันวาคม 2556).

นิรนาม. 2552ข. *คำแนะนำการป้องกันและกำจัดวัชพืชในข้าวโพด.* (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://agriqua.doae.go.th/plantclinic/clinic/other/weed/corn.pdf. (11 ธันวาคม 2556)

Heap. I. 2000. The occurrence of herbicide-resistant to atrazine. *Journal of Applied Ecology*. 16: 171-177.

Suwanagul, D. and R. Suwanaketnikom. 2001. ATRAZINE RESISTANT IM THAILAND . *The Proc of the 18th Asian-Pacific Weed Sci.Sco.Conf*. May 28-June 2, 2001. Beijing, China, 509-514.

Table 1 Dominant weed species on untreated treatment of the efficacy trials at 30 days after application

Dominant weed species	number of weeds/1 m^2	%
- *Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.	25.5	20.7
- *Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.	35.0	28.5
- *Trianthema portulacustrum* (L.)	23.5	19.1
- *Tridax procumbens* (L.)	25.0	20.3
- *amaranthus viridis* (L.)	14.0	11.4
total	123.0	100.0

Table 2 Evaluation the toxicity of post-emergence herbicides to sweet corn

Treatments	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide[1/]		
		7 DAA[2/]	15 DAA	30 DAA
1. paraquat dichloride	110.4	4	3	2
2. glufosinate ammonium	90.0	5	4	3
3. carfentrazone ethyl	8.0	2	0	0
4. nicosulfuron	12.0	2	1	0
5. topramezone	20.0	0	0	0
6. isoxadifen-ethyl/tembotrione	31.5	0	0	0
7. atrazine/mesotrione	154	0	0	0
8. Hand weeding	-	0	0	0
9. control	-	0	0	0

[1/]Phytotoxicity 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic
4– 6 = moderately toxic 7– 9 = severely toxic 10 = completely killed

[2/]DAA= days after application

Table 3 The effect of post-emergence herbicides for overall weed control in sweet corn at 15, 30 and 45 days after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	effect of herbicides for overall weed control[1/]		
		15 DAA[2/]	30 DAA	45 DAA
1. paraquat dichloride	110.4	10	9	9
2. glufosinate ammonium	90.0	10	10	9
3. carfentrazone ethyl	8.0	8	7	6
4. nicosulfuron	12.0	9	9	8
5. topramezone	20.0	10	9	9
6. isoxadifen-ethyl/tembotrione	31.5	8	8	7
7. atrazine/mesotrione	154	10	9	8
8. Hand weeding	-	0	10	10
9. control	-	0	0	0

Weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control 4 – 6 = moderately control7 – 9 = good control 10 = completely

[2/]DAA= days after application

Table 4 The effect of herbicides to dry matter of weeds (g/m^2) at 30 days after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	dry matter of weeds (g/m^2) at 30 day after application				
		DIGAB	BRARE	TRIPO	TRIPR	AMARI
1. paraquat dichloride	110.4	7.7 a	4.4 a	1.1 a	2.3 a	1.7 a
2. glufosinate ammonium	90.0	3.0 a	2.7 a	0.0 a	1.2 a	0.0 a
3. carfentrazone ethyl	8.0	18.0 b	15.1 b	7.0 ab	22.5 b	3.2 a
4. nicosulfuron	12.0	8.5 a	7.2 a	2.5 a	7.2 ab	5.6 a
5. topramezone	20.0	6.1 a	5.3 a	1.1 a	6.2 ab	4.1 a
6. isoxadifen-ethyl/tembotrione	31.5	25.7 b	10.2 ab	15.7 b	12.6 ab	17.7 b
7. atrazine/mesotrione	154	8.0 a	6.4 a	2.9 a	5.0 a	8.3 a
8. Hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
9. control	-	41.7 b	54.3 b	47.9 c	54.1 c	51.3 c
C.V.(%)		45.43	56.33	47.65	42.66	35.33

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Digitaria adscendens (H.B.K.) Henr.

Brachiaria reptans (L.) Gard & Hubb. *Tridax procumbens* (L.)

Trianthema portulacustrum (L.) *amaranthus viridis* (L.)

Table 5 The effect of herbicides to height, fresh weight and yield of sweet corn

Treatments	Rate (g ai/rai)	Plant height (cm.)			Yield (kg. /rai)	
		30 DAA	60 DAA	Pre-harvest	Include husk	Without husk
1. paraquat dichloride	110.4	76.1 ab	123.5 ab	176.7 ab	1,879.3 ab	1,813.3 a
2. glufosinate ammonium	90.0	74.5 ab	119.0 b	172.0 b	1,987.1 ab	1,356.1 b
3. carfentrazone ethyl	8.0	83.5 a	125.6 ab	176.3 ab	2,311.1 a	1,723.9 ab
4. nicosulfuron	12.0	73.8 ab	127.0 a	183.5 a	2,321.0 a	1,800.4 a
5. topramezone	20.0	98.0 a	133.3 a	184.5 a	2,318.4 a	1,970.0 a
6. isoxadifen-ethyl/tembotrione	31.5	77.1 ab	128.5 a	176.0 a	2,111.4 a	1,721.5 ab
7. atrazine/mesotrione	154	92.0 a	129.3 a	183.0 a	2,328.9 a	1,900.9 a
8. Hand weeding	-	85.1 a	131.8 a	185.6 a	2,313.3 a	1,967.9 a
9. control	-	65.1 b	92.5 b	135.0 c	1,633.3 b	971.1 c
C.V.(%)		11.2	13.2	11.90	18.96	16.75

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 6 Summary of weed control cost (baht/rai) in Kanjanaburi province of Thailand

Treatment	Rate (g ai/rai)	Cost of weed control (baht/rai)
1. paraquat dichloride	400	155.6
2. glufosinate ammonium	600	392
3. carfentrazone ethyl	20	200
4. nicosulfuron	200	358.8
5. topramezone	20	280
6. isoxadifen-ethyl/tembotrione	50	280
7. atrazine/mesotrione	560	-
8. Hand weeding	-	2400

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและเชื้อไวรัส NPV กับหนอนกระทู้หอมในองุ่น

A Study on the Efficiency of NPV and Some Insecticides for Controlling Beet armyworm : *Spodptera exigua* HÜbner in Grape

สราญจิต ไกรฤกษ์[1/] บุษบง มนัสมั่นคง[1/] เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์[2/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

The application NPV to control beet armyworm, Spodptera exigua HÜbner on young leaves of grape was conducted at Pakchong district, Nakhonrachsima province and Mearim district, Chiangmai province during May 2017- July 2017, the experimental design was randomized complete block design with 4 replications and 6 treatments. The 6 treatments were NPV at rate of 20 ml; chlofenapyr 10% SC at rate 30 ml; chlofenapyr 10% SC at rate 40 ml; NPV at rate of 20 ml + chlofenapyr 10% SC at rate 30 ml and NPV at rate of 20 ml + chlofenapyr 10% SC at rate 40 ml per 20 l of water and untreated control. The first apply when the leaves were destroyed by worm on average of 10%. Each insecticide treatment was sprayed at 7 days interval for 2 times and NPV for 3-5 days interval. The results showed that NPV at the rate of 20 ml + chlofenapyr 10% SC at rate 30 ml per 20 l of water were the most effective in control of beet armyworm, but not significantly difference with insecticide treatments.

Keyword : beet army worm insecticide NPV control grape

รหัสการทดลอง 01-151-60-01-03-00-01-60

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและเชื้อไวรัส NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในองุ่น ทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน พฤษภาคม ถึง เดือน กรกฎาคม 2560 วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ การใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล.; สารฆ่าแมลง chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล.; สารฆ่าแมลง chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล.; ไวรัส NPV อัตรา 20 มล.+chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล. และไวรัส NPV อัตรา 20 มล. + chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล. ทุกกรรมวิธีใช้อัตราต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง การทดสอบพบว่า การใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล.+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล. /น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้หอมในองุ่นได้ดี แต่ ไม่แตกต่างจากการใช้กรรมวิธี การใช้สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตรและ และ การใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล.+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร

คำหลัก : หนอนกระทู้หอม สารฆ่าแมลง NPV การป้องกันกำจัด องุ่น

คำนำ

องุ่น (*Vitis vinifera*) เป็นไม้ผล เขตกึ่งร้อน ซึ่งมีการผลิตกัน มากในประเทศแถบอบอุ่น เริ่มนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 7 แต่ทำการส่งเสริมการปลูกอย่างจริงจังและได้ผลดีตั้งแต่ปี 2510 สาเหตุที่องุ่นปลูกได้ผลดีในเมืองไทย ทั้งๆ ที่อยู่ในเขตร้อนของโลก เนื่องมาจากองุ่นสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพดินฟ้าอากาศในเมืองไทยได้เป็นอย่างดี จนกระทั่งปัจจุบันเป็นผลไม้ที่เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ เป็นพืชที่จะทำรายได้สูงให้แก่ชาวสวน รายได้อย่างต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 20,000 บาทต่อฤดูต่อไร่(ในระยะเวลา 3-4 เดือน) และเป็นที่ต้องการของตลาดปริมาณสูงในบางช่วงราคาแตกต่างกันระหว่างกิโลกรัมละ 15-50 กว่าบาท จากสวนในแต่ละปี ทั้งเพื่อการบริโภคสดและการแปรรูปไปทำเหล้าองุ่น ทำให้รายได้ไม่แน่นอน ปัจจุบันองุ่นที่นิยมปลูกได้แก่พันธุ์ไวท์มาลากา และพันธุ์คาร์ดินัล ปลูกในท้องที่จังหวัดสมุทรสาคร ราชบุรี และนครปฐม ถึงแม้ได้มีการพัฒนาการบำรุงรักษา ตลอดจนใช้เทคโนโลยีบังคับองุ่นให้ออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการแล้ว ผลผลิตยังให้เพียงพอแต่ความต้องการของตลาดภายในประเทศเท่านั้น แต่ชาวสวนองุ่นยังต้องเผชิญต่ออุปสรรคนานับประการ เช่น สภาพดินฟ้าอากาศที่ผันแปร ไม่สามารถบังคับให้ผลผลิตเพียงพอกับต้นทุนการผลิตในบางฤดูกาล รวมทั้งปัญหาศัตรูพืชที่ทำให้ค่าใช้จ่ายต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ในขณะที่รายได้ของชาวสวนองุ่นไม่แน่นอน ปัญหาหนึ่งที่สำคัญ คือ ความเสียหายจาก แมลงศัตรูองุ่น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตเสียหาย ในแต่ละท้องถิ่นอาจมีปัญหาแมลงศัตรูระบาดไม่เหมือนกัน แต่เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ปัญหาแมลงศัตรูสำคัญขององุ่นในทุกแหล่งปลูก คือ

หนอนผีเสื้อกัดกินยอด ใบ และผล และการทำลายจากเพลี้ยไฟ พบแมลงศัตรูอุ่นหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตอุ่นลดลงรวมทั้งคุณภาพชาวสวนอุ่นจำเป็นต้องใช้สารกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมากมายและเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมีปัญหาการดื้อสารกำจัดแมลงของหนอนบางชนิด เช่น หนอนกระทู้หอม หรือชาวสวนเรียกว่า หนอนหนังเหนียว หนอนเจาะสมอฝ้าย และเพลี้ยไฟ ซึ่งการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการใช้สารกำจัดแมลงอย่างเดียวเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ผลในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แต่จะทำให้ปัญหาติดตามมามากขึ้นในอนาคตในการใช้สารกำจัดแมลงและมีมลภาวะเป็นพิษในสิ่งแวดล้อมปัจจุบันจึงเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกอุ่นจะลดน้อยลงในแต่ละปี ในท้องที่ที่เคยปลูกอุ่นมาตั้งนาน เช่นที่ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี อ.สามพราน จ.นครปฐม หรือไปปลูกในแหล่งอื่น ๆ เช่น ที่ อ.ปากช่อง อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา จ.เลย และ จ.เชียงใหม่ เป็นต้น และการใช้สารกำจัดแมลงนอกจากเป็นอันตรายต่อชาวสวนเองและผู้บริโภคแล้วยังมีปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมด้วย จึงทำการศึกษาเพื่อหารูปแบบของเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอุ่น จะช่วยให้เกษตรกรมีทางเลือกมากขึ้น เพื่อให้เกิดการแข่งขันทางการกับอุ่นที่นำเข้าจากต่างประเทศได้

จึงได้ทดสอบเพื่อให้ได้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอุ่นที่เหมาะสม ให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยการทดสอบสารฆ่าแมลงหรือสารสกัดสะเดาและเชื้อไวรัสที่มีประสิทธิภาพและมีพิษตกค้างต่อผลผลิตและสิ่งแวดล้อมน้อย และการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพนี้เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกร ลดต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้เกินความจำเป็น และไม่ถูกต้องเหมาะสม โดยในปีแรกจะดำเนินการทดสอบการใช้สารฆ่าแมลงและเชื้อไวรัสกับหนอนกระทู้หอม

แมลงศัตรูอุ่นที่มีรายงานในประเทศไทยที่พบ มีแมลงศัตรูมากมายหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะพบได้ในบางท้องที่แตกต่างกันไป และถ้าสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสมจะเกิดการระบาด ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ในที่นี้จะขอกล่าวถึงแมลงศัตรูที่สำคัญบางชนิดที่จะพบทำลายเสียหายอยู่เสมอๆ 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม (Beat armyworm, *Spodoptera exiqua* (Hubner)), หนอนเจาะสมอฝ้าย (Cotton ballworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner)), เพลี้ยไฟพริก (Chili Thrips, *Scirtrothrips dorsolis* Hood) (ศรุต, 2557) แมลงศัตรูชนิดแรก คือ หนอนกระทู้หอม (Beat armyworm, *Spodoptera exiqua* (Hubner)), เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญขององุ่นชนิดหนึ่ง หนอนชนิดนี้ทำความเสียหายต่อทุกส่วนขององุ่น ได้แก่ ใบ ดอก ผล ทั้งในระยะติดดอกออกผล และยอดที่เจริญสะสมอาหารจะไปเป็นดอกและผลในฤดูเพาะปลูกถัดไป การระบาดของหนอนชนิดนี้มีระบาดเกือบทั้งปี เพราะมีพืชอาหารมากมาย ปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปี แมลงจึงมีแหล่งแพร่ลูกหลานขยายพันธุ์ได้ตลอดปี ตัวเมียวางไข่ได้ 20-80 ฟอง พบกลุ่มไข่ส่วนมากตามด้านหลังใบ โดยพบตั้งแต่ใบอ่อน หรือใบเริ่มเข้าใบเพสลาด และใบแก่ ไข่ปกคลุมด้วยจนสีขาว หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่จะอยู่เป็นกลุ่มและแทะผิวใบพรุนเป็นร่างแห ทำให้ใบแห้ง จึงไม่มีแหล่งผลิตเพื่อสะสมอาหาร จะมีผลกระทบต่อองุ่นที่กำลังติดผล ผิวเปลี่ยนสี และทำให้มีผลกระทบต่อคุณภาพและการติดผลในฤดูต่อไปด้วยและ

หนอนจะเคลื่อนย้ายกัดกินไปตามใบอื่นๆ หรือตามช่อดอกอื่นๆ ถ้าพบทำลายใบจะทำลายใบอ่อนทั้งหมด และทำลายใบที่มีอายุมากขึ้นเป็นลำดับ ในช่อดอกหรือผลอ่อนพบทำลายดอกและผลอ่อนทำให้เสียหาย ใบที่ถูกทำลายจะสังเกตเห็นใบแห้งตายในสวนองุ่นที่มีการทำลายมาก สภาพแวดล้อมจะมีผลต่อวงจรอายุของแมลง ทำให้อายุขัยของแมลงจะแตกต่างกันในแต่ละฤดู ในรอบวันหนึ่งๆ หนอนชนิดนี้จะเคลื่อนย้ายหากินตามยอดบริเวณใบอ่อนในช่วงตั้งแต่เวลาเย็นตลอดจนถึงเช้ามืด ในเวลากลางวันช่วงอากาศร้อนหนอนกระทู้หอมจะหาที่หลบซ่อนตัวบริเวณหลบแสงสว่าง เช่น ใบที่ซ้อนกัน (สมศักดิ์ และคณะ, 2554) รายงานการทดลองว่าช่วงหัวค่ำผีเสื้อชนิดนี้ชอบบินมาเล่นแสงไฟ การติดกับดักแสงไฟอาจช่วยลดการระบาดลงได้ ควบคู่กับการพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ในเวลาที่เหมาะสม และวิธีการที่ถูกนำมาทดแทนการใช้สารกำจัดแมลงคือการใช้ไวรัส NPV ในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อสำรวจพบหนอนมากกว่า 1 กลุ่มต่อช่อ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2557) ทั้งนี้ ไวรัส NPV เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกับแมลง มีความเฉพาะเจาะจงสูง ทำลายเฉพาะหนอนกระทู้หอม (หรือหนอนหนังเหนียวหรือหนอนเขียว) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชสำคัญ ผ่านการทดสอบแล้วว่าปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ไม่มีพิษตกค้างบนพืช และได้รับการแนะนำให้ใช้ในการผลิตพืชผักปลอดภัยจากสารพิษ เหมาะกับพืชประเภทหอมแดง หอมหัวใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง แตงโม พืชตระกูลกะหล่ำ ถั่วลันเตา ถั่วฝักยาว พริก กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเทศ ถั่วเขียว ถั่วเหลืองฝักสด ฝ้ายดาวเรือง เบญจมาศ กุหลาบ กล้วยไม้ เป็นต้น เมื่อหนอนได้รับเชื้อไวรัสเข้าไปจะตายภายใน 3-7 วัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1- เครื่องพ่นสารฆ่าแมลง
2- กล้อง stereomicroscope
3- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง
4- กล่องเลี้ยงแมลง
5- เชื้อไวรัส NPV และสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี, สารจับใบ
6- อุปกรณ์เก็บข้อมูล

วิธีการ การดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง ดังนี้

ดำเนินการในสวนองุ่น ของเกษตรกร อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในพื้นที่ละ 5 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี โดยการสุ่มนับที่ใบอ่อน/ช่อดอก 10 ช่อต่อต้น ตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 4 ครั้ง ห่างกัน 3-5 วัน
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร chlofenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร chlofenapyr 10%SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3-5 วัน + พ่นสาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นเชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3-5 วัน + พ่นสาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการพ่นสารตาม กรรมวิธีต่างๆ อย่างน้อย 2 ครั้ง โดยสุ่มนับแมลงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารทดลอง 3, 5 และ 7 วัน ทุกครั้ง บันทึกปริมาณแมลงแล้วนำไปวิเคราะห์ผล

-เวลาและสถานที่ : เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2560 รวม 1 ปี

-สถานที่ดำเนินการ : สวนองุ่น อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา และ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบในแปลงองุ่น อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา เดือน พฤษภาคม-มิถุนายน 2560

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรกพบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนหนอนกระทู้หอม อยู่ระหว่าง 2.8-3.7 ตัวต่อช่อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังพ่นสารครั้งแรก 1 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล. และ 40 มล. /น้ำ20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน + สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 0-3.2 ตัว ต่อช่อ แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 3.2 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรก 5 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล. /น้ำ20ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 0.1-0.2 ตัว ต่อช่อ ส่วน สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล. /น้ำ20ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร chlofenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบหนอนกระทู้ผัก และทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 4.2 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรก 7 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน จำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 0.1 ตัว ต่อช่อ สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา

30 มล. และ อัตรา 40 /น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน + สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน + สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบหนอนกระทู้ผัก และทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 3.5 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 3 วัน ทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 2.6 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 5 วัน ทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 3.1 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 7 วัน ทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 2.9 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบในแปลงองุ่น อ.แม่ริม จ. เชียงใหม่ เดือน มิถุนายน – กรกฎาคม 2560

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรกพบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนหนอนกระทู้หอม อยู่ระหว่าง 2.3-4.3 ตัวต่อช่อ หลังพ่นสารครั้งแรก 1 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล.และ 40 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน +สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 0-0.4 ตัวต่อช่อ แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 4.2 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรก 5 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล. /น้ำ20ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 0.1ตัว ต่อช่อ ส่วน สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบหนอนกระทู้ผัก และทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 3.2 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรก 7 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน จำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 0.1 ตัว ต่อช่อ สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล. และ อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัส NPV อัตรา

20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบหนอนกระทู้ผัก และทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 4.5 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 3 วัน ทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 2.6 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 5 วัน ทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 3.1 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 7 วัน ทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนกระทู้ผัก เฉลี่ย 2.9 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล.+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้หอมในองุ่นได้ดี แต่ ไม่แตกต่างจากการใช้กรรมวิธี การใช้สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตรและ และ การใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล.+สาร chlofenapyr 10% SC อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ขอบคุณเจ้าของแปลงองุ่นทุกท่านที่เอื้อเฟื้อแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2557. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ปี 2557 กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

ศรุต สุทธิอารมณ์. 2557. แมลงศัตรูองุ่น. น. 103-113. *ใน* แมลงศัตรูไม้ผล กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ สมรวยรวมชัยอภิกุล และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก กลุ่มบริหารศัตรูพืช /กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 106 หน้า.

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม (*Spodptera exigua* Hübner แปลงองุ่น อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (พฤษภาคม-มิถุนายน 2560)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวหนอน (*Spodptera exigua* Hübner) ต่อ 1 ช่อ[1/]						
		B1App	3A1App	5A1App	7A1App	3A2App	5A2App	7A2App
1. เชื้อไวรัส NPV *	20	3.7	0.3 a[2/]	0.2 a	0.1 a	0 a	0 a	0.a
2. chlofenapyr 10%SC	30	3.5	0.1 a	0.1 a	0 a	0 a	0 a	0.a
3. chlofenapyr 10%SC	40	3.0	0.1 a	0 a	0 a	0 a	0.a	0.a
4. เชื้อไวรัส NPV + chlofenapyr 10%SC	20+30	3.1	0 a	0 a	0 a	0.a	0 a	0.a
5. เชื้อไวรัส NPV + chlofenapyr 10%SC	20+40	2.9	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0.a
6. Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	2.8	3.2 b	4.2 b	3.5 b	2.6 b	3.1 b	2.9 b
%CV		54.50	62.00	46.80	60.45	60.34	71.22	41.36
R.E.						49.89	58.90	69.35

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 10 ช่อ/ต้น

* พ่น ทุก 3 วัน

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม (*Spodptera exigua* Hübner) แปลงองุ่น อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ (มิถุนายน-กรกฎาคม 2560)

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวหนอน (*Spodptera exigua* Hübner) ต่อ 1 ช่อ[1/]						
		B1App	3A1App	5A1App	7A1App	3A2App	5A2App	7A2App
1. เชื้อไวรัส NPV *	20	4.3	0.4 a[2/]	0.1 a	0.1 a	0 a	0 a	0.a
2. chlofenapyr 10%SC	30	2.3	0.1 a	0.1 a	0 a	0 a	0 a	0.a
3. chlofenapyr 10%SC	40	4.1	0 a	0 a	0 a	0 a	0.a	0.a
4. เชื้อไวรัส NPV + chlofenapyr 10%SC	20+30	2.8	0 a	0 a	0 a	0.a	0 a	0.a
5. เชื้อไวรัส NPV + chlofenapyr 10%SC	20+40	3.1	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0.a
6. Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	3.4	4.2 b	3.2 b	4.5 b	2.6 b	2.1 b	2.5 b
%CV			35.4	50.2	21.5	20.4	24.4	31.6
R.E.						14.0	12.6	25.1

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 10 ช่อ/ต้น

*พ่นทุก 3 วัน

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและเชื้อไวรัส NPV กับหนอนเจาะสมอฝ้ายในองุ่น

Efficacy of Some Insecticides and NPV for Controlling Cotton Bollworm : *Helicoverpa armigera* (Hübner) in Grape

สราญจิต ไกรฤกษ์[1/] บุษบง มนัสมั่นคง[1/] เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์[2/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและเชื้อไวรัส NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในองุ่น ทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึง สิงหาคม 2560 วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ การใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล.; สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล.; สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล.; ไวรัส NPV อัตรา 20 มล. + emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล. และไวรัส NPV อัตรา 20 มล. +emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล. ทุกกรรมวิธีใช้อัตราต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง การทดสอบพบว่า การใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล. +สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล. /น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในองุ่นได้ดี แต่ ไม่แตกต่างจากการใช้กรรมวิธี การใช้สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรและ การใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล. +สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

คำหลัก : หนอนเจาะสมอฝ้าย เชื้อไวรัส NPV สารฆ่าแมลง emamectin benzoate การป้องกันกำจัด

รหัสการทดลอง 01-151-60-01-03-00-02-60

คำนำ

การปลูกองุ่นในประเทศไทยได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในภาคตะวันออก เป็นพืชที่สามารถปลูกได้ในหลายๆสภาพอากาศ จึงทำให้การปลูกขยายไปในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง สาเหตุที่องุ่นปลูกได้ผลดีในเมืองไทย ทั้งๆ ที่อยู่ในเขตร้อนของโลก เนื่องมาจากองุ่นสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพดินฟ้าอากาศในเมืองไทยได้เป็นอย่างดี จนกระทั่งปัจจุบันเป็นผลไม้ที่เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ เป็นพืชที่จะทำรายได้สูงให้แก่ชาวสวน รายได้อย่างต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 20,000 บาทต่อฤดูต่อไร่ (ในระยะเวลา 3-4 เดือน) และเป็นที่ต้องการของตลาดปริมาณสูงในบางช่วงราคาแตกต่างกันระหว่างกิโลกรัมละ 15-50 กว่าบาท จากสวนในแต่ละปี ทั้งเพื่อการบริโภคสดและการแปรรูปไปทำเหล้าองุ่น ทำให้รายได้ไม่แน่นอน ปัจจุบันองุ่นที่นิยมปลูกได้แก่พันธุ์ไวท์มาลากา และพันธุ์คาร์ดินัล ปลูกในท้องที่จังหวัดสมุทรสาคร ราชบุรี และนครปฐม ถึงแม้ได้มีการพัฒนาการบำรุงรักษา ตลอดจนใช้เทคโนโลยีบังคับองุ่นให้ออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการแล้ว ผลผลิตยังให้เพียงพอแต่ความต้องการของตลาดภายในประเทศเท่านั้น แต่ชาวสวนองุ่นยังต้องเผชิญต่ออุปสรรคนานับประการ เช่น สภาพดินฟ้าอากาศที่ผันแปร ไม่สามารถบังคับให้ผลผลิตเพียงพอกับต้นทุนการผลิตในบางฤดูกาล รวมทั้งปัญหาศัตรูพืชที่ทำให้ค่าใช้จ่ายต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ในขณะที่รายได้ของชาวสวนองุ่นไม่แน่นอน ปัญหาหนึ่งที่สำคัญ คือ ความเสียหายจาก แมลงศัตรูองุ่น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตเสียหาย ในแต่ละท้องถิ่นอาจมีปัญหาแมลงศัตรูระบาดไม่เหมือนกัน แต่เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ปัญหาแมลงศัตรูสำคัญขององุ่นในทุกแหล่งปลูก คือ หนอนผีเสื้อกัดกินยอด ใบ และผล และการทำลายจากเพลี้ยไฟ พบแมลงศัตรูองุ่นหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตองุ่นลดลงรวมทั้งคุณภาพชาวสวนองุ่นจำเป็นต้องใช้สารกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมากมายและเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมีปัญหาการดื้อสารกำจัดแมลงของหนอนบางชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก หรือชาวสวนเรียกว่า หนอนหนังเหนียว หนอนเจาะสมอฝ้าย และเพลี้ยไฟ แมลงศัตรูองุ่นที่มีรายงานในประเทศไทยที่พบ มีแมลงศัตรูมากมายหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะพบได้ในบางท้องที่แตกต่างกันไป และถ้าสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสมจะเกิดการระบาด ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ในที่นี้จะขอกล่าวถึงแมลงศัตรูที่สำคัญบางชนิดที่จะพบทำลายเสียหายอยู่เสมอๆ 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก (Beat armyworm, *Spodoptera exiqua* (Hübner)), หนอนเจาะสมอฝ้าย (Cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner)), เพลี้ยไฟพริก (Chili thrips, *Scirtrothrips dorsolis* Hood) (ศรุต, 2557) แมลงศัตรูองุ่นที่สำคัญชนิดหนึ่ง คือ หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* Hübner เป็นผีเสื้อกลางคืนอยู่ในวงศ์ Noctuidae อันดับ Lepidoptera เข้าทำลายองุ่นในระยะที่องุ่นติดช่อดอกและพร้อมจะบาน แม่ผีเสื้อจะเข้ามาวางไข่บนช่อดอกระยะก่อนดอกบาน 2-3 วัน เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะอาศัยกัดกินอยู่ในช่อดอก เมื่อองุ่นติดผลอ่อนเป็นระยะที่หนอนเจาะสมอฝ้ายอยู่ในวัยที่ 2-3 จะเริ่มกัดกินผลอ่อน เมื่อหนอนโตขึ้นเป็นวัยที่ 4-5 จะทำความเสียหาบแก่ผลองุ่นมากขึ้น พบว่า หนอน 1 ตัว สามารถทำลายผลอ่อนในช่อได้มากกว่า 2 ช่อ เป็นผลให้ผลผลิตลดลง ทรงช่อเสีย

คุณภาพลดลง และเป็นช่องทางให้เชื้อโรคอื่นๆเข้าทำลายได้ (สมชัย และคณะ, 2556) หนอนเจาะสมอฝ้ายเป็นแมลงที่มีความสำคัญมากทั้งในอดีตและปัจจุบัน เนื่องจากมีพืชอาหารกว้างขวางมาก และวงจรชีวิตค่อนข้างสั้นประมาณ 1 เดือนเท่านั้น แต่ละครั้งแม่ผีเสื้อวางไข่ได้ในปริมาณมาก และสามารถบินได้ระยะทางไกลๆ จึงพบการระบาดอย่างรวดเร็วและกว้างขวางในพืชชนิดต่างๆอยู่ตลอดทั้งปี ซึ่งการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการใช้สารกำจัดแมลงอย่างเดียวเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ผลในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แต่จะทำให้ปัญหาติดตามมามากขึ้นในอนาคตในการใช้สารกำจัดแมลงและมีมลภาวะเป็นพิษในสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน จึงเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกองุ่นจะลดน้อยลงในแต่ละปี ในท้องที่ที่เคยปลูกองุ่นมานาน เช่นที่ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี อ.สามพราน จ.นครปฐม หรือไปปลูกในแหล่งอื่น ๆ เช่น ที่ อ.ปากช่อง อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา จ.เลย และ จ.เชียงใหม่ เป็นต้น และการใช้สารกำจัดแมลงนอกจากเป็นอันตรายต่อชาวสวนเองและผู้บริโภคแล้ว ยังมีปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรแบบดั้งเดิมจะเป็นการใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์การทำลายกว้าง ไม่เจาะจงชนิดแมลง จะทำลายแมลงทุกชนิดที่อยู่ในบริเวณที่พ่นสาร มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายแมลงศัตรูพืช นิยมใช้เมื่อเกิดการระบาดของศัตรูพืชอย่างรุนแรง แต่ผลที่ตามมาคือแมลงเกือบทุกชนิดสามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้ ทำให้เกิดการวนกลับมาระบาดใหม่ของศัตรูพืช และการใช้สารเคมีในครั้งต่อๆไปก็ไม่ได้ผล จำเป็นต้องเปลี่ยนชนิดของสาร หรือใช้สารที่มีฤทธิ์ในการทำลายแมลงศัตรูพืชมากขึ้น ปริมาณการใช้สูงขึ้น เกิดปัญหาต่อเนื่องนานับประการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี โดยการนำศัตรูธรรมชาติมาควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืช จึงเข้ามามีบทบาทในประเทศไทยในนโยบายลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรมาโดยตลอด จุดมุ่งหมายงานวิจัยนี้ คือ การศึกษาเพื่อหารูปแบบของเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูองุ่น การนำไวรัส เอ็นพีวี สาเหตุโรคแมลง มาใช้เพื่อเสริมวิธีการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี ซึ่งเป็นวิธีการป้องกันกำจัดที่มีการใช้อยู่จากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยคาดหวังว่าเมื่อนำมาประยุกต์ใช้จะช่วยลดปัญหามลภาวะเป็นพิษต่อเกษตรกรและปัญหาพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร ปัญหาสารเคมีที่มีราคาสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต และการสร้างความต้านทานของแมลงต่อสารเคมี จะช่วยให้เกษตรกรมีทางเลือกมากขึ้น เพื่อให้เกิดการแข่งขันทางการกับองุ่นที่นำเข้าจากต่างประเทศได้

จึงได้ทดสอบเพื่อให้ได้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูองุ่นที่เหมาะสม ให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยการทดสอบสารฆ่าแมลงและเชื้อไวรัสที่มีประสิทธิภาพ และมีพิษตกค้างต่อผลผลิตและสิ่งแวดล้อมน้อย และการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพนี้เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกร ลดต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้เกินความจำเป็น และไม่ถูกต้องเหมาะสม โดยในปีนี้จะดำเนินการทดสอบการใช้สารฆ่าแมลงและเชื้อไวรัสกับหนอนเจาะสมอฝ้าย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1- เครื่องพ่นสารฆ่าแมลง
2- กล้อง stereomicroscope
3- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง
4- กล่องเลี้ยงแมลง
5- เชื้อไวรัส NPV และสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี, สารจับใบ
6- อุปกรณ์เก็บข้อมูล

วิธีการ การดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง ดังนี้

ดำเนินการในสวนองุ่น ของเกษตรกร อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในพื้นที่ละ 5 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี โดยการสุ่มนับที่ ช่อดอก 10 ช่อ ต่อต้น ตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 4 ครั้ง ห่างกัน 3-5 วัน
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นเชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3-5 วัน + พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นเชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3-5 วัน + พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการพ่นสารในระยะผลอ่อน ตามกรรมวิธีต่างๆ อย่างน้อย 2 ครั้ง โดยสุ่มนับแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทดลอง 3, 5 และ 7 วัน ทุกครั้ง บันทึกปริมาณแมลงแล้วนำไปวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่ : เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2561 รวม 2 ปี

สถานที่ดำเนินการ : สวนองุ่น อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา และ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบในแปลงองุ่น อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา เดือน พฤษภาคม-มิถุนายน 2560

ก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรก พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย อยู่ระหว่าง 2.5-3.9 ตัวต่อช่อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรก 3 วัน กรรมวิธีการใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน กรรมวิธีการใช้ สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล.และ 20 มล. / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีการใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน+สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีการใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน + สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.2-4.0 ตัว ต่อช่อ แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 3.2 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรก 5 วัน กรรมวิธีการใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน กรรมวิธีการใช้สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล. และ อัตรา 20 มล. /น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.1-0.3 ตัว ต่อช่อ ส่วนกรรมวิธีการใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน + สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีการใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน + สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบหนอนเจาะสมอฝ้าย และทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 4.3 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งแรก 7 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.1 ตัว ต่อช่อ เช่นเดียวกับกรรมวิธีการใช้ สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนกรรมวิธีการใช้ สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล. /น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีการใช้ เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน + สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีการใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน + สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบหนอนเจาะสมอฝ้าย และทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 3.4 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 3 วัน กรรมวิธีที่ใช้สาร เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.1 ตัว ต่อช่อ กรรมวิธีนอกนั้นไม่พบจำนวนหนอน

เจาะสมอฝ้าย แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอน เฉลี่ย 4.0 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 5 วัน ทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 3.6 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่สอง 7 วัน ทุกกรรมวิธีแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 3.1 ตัว ต่อช่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบในแปลงองุ่น อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ ทำการพ่นสารตามกรรมวิธีและตรวจนับเก็บข้อมูลได้ 2 ครั้ง ผลปรากฏว่าไม่พบหนอนในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ทำให้ไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อได้ จึงต้องทำซ้ำในปีต่อไปเพื่อยืนยันผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล. + สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล. /น้ำ 20 ลิตร และ การใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มล. + สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มล. /น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในองุ่นได้ดี แต่ ไม่แตกต่างจากการใช้กรรมวิธี การใช้สาร emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มล. และอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ขอบคุณเจ้าของแปลงองุ่น อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ที่เอื้อเฟื้อแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2557. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ปี 2557 กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

ศรุต สุทธิอารมณ์. 2557. แมลงศัตรูองุ่น. น. 103-113. ใน แมลงศัตรูไม้ผล กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี อิศเรส เทียนทัด และ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์. 2556. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส เอ็น พี วี. น. 106-130. ใน เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 16 วันที่ 29 กรกฎาคม – 2 สิงหาคม 2556 ห้องประชุมอารียันต์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล และ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก กลุ่มบริหารศัตรูพืช /กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 106 หน้า.

Table 1 Field efficacy of NPV and insecticidal treatments against on Cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hübner) in Grape at Pakchong district, Nakhonrachsima province (July - August 2017)

Treatment	Rate (ml/ 20L of water)	Number of *Helicoverpa armigera* HÜbner per 1 inflorescence [1/]						
		B1App	3A1App	5A1App	7A1App	3A2App	5A2App	7A2App
1. NPV	20	2.5	0.4 a [2/]	0.3 a	0.1 a	0.1 a	0 a	0.a
2. chlofenapyr 10% SC	15	3.4	0.2 a	0.1 a	0.1 a	0 a	0 a	0.a
3. chlofenapyr 10% SC	20	3.5	0.2 a	0.1 a	0 a	0 a	0.a	0.a
4. NPV + chlofenapyr 10% SC	20+15	3.9	0.3 a	0 a	0 a	0.a	0 a	0.a
5. NPV + chlofenapyr 10% SC	20+20	2.8	0.2 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0.a
6. Control	-	3.2	3.2 b	4.3 b	3.4 b	4.0 b	3.6 b	3.1 b
CV (%)		32.40	38.40	71.20	40.35	43.25	35.20	21.55

[1/] Average 10 inflorescence /plant

[2/] Means with in the same column followed by the same letter are not significantly at different

α< 0.05 , according to Duncan's tests.

value represents the mean of four replications.

การศึกษาโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ของกาแฟอะราบิกาในประเทศไทย

Anthracnose Disease of Arabica Coffee

ธารทิพย ภาสบุตร[1/] ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี[1/]
อภิรัชต์ สมฤทธิ์[1/] สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ[2/] ฉัตรนภา ข่มอาวุธ[3/]
[1]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน
[3/]ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

จากการเก็บตัวอย่างผลและกิ่งของกาแฟอะราบิกาโรคแอนแทรคโนส ในปี พ.ศ. 2559-2560 พื้นที่ ดอยวาวี จังหวัดเชียงราย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ บ้านสันเจริญ ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ตัวอย่างผลและกิ่งกาแฟที่แสดงอาการโรคแอนแทรคโนสจำนวน 10 ตัวอย่าง แยกเชื้อได้ 10 ไอโซเลท ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของราที่แยกได้ 8 ไอโซเลท จำแนกเบื้องต้นได้เป็นรา *Colletotrichum gloeosporioides* **ส่วนอีก 2 ไอโซเลทกำลังดำเนินการจำแนกชนิด** (species)

คำหลัก : โรคแอนแทรคโนส กาแฟอะราบิกา

รหัสการทดลอง 01-58-59-03-03-00-01-59

คำนำ

รา *Colletotrichum* spp. เป็นราที่มีความสำคัญ เป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนส (anthracnose) ของพืชหลายชนิด สามารถเข้าทำลายได้เกือบทุกส่วนของพืชตั้งแต่ต้นกล้า ใบ ก้านใบ ลำต้น ดอก ผล และมีพืชอาศัยมากถึง 470 สกุล (Sutton, 1980) จัดอยู่ใน subdivision Deuteromycotina form-class Coelomycetes form-order Melanconiales form-family Melanconiaceae (วิจัย, 2546) กาแฟอะราบิก้า (*Coffea Arabica* L.) เป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจโลก เจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่สูงและมีอากาศหนาวเย็น ซึ่งมีประเทศมากกว่า 50 ประเทศ ปลูกกาแฟอะราบิก้าเป็นสินค้าส่งออกหรือประมาณ 70-75 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตกาแฟโลก เนื่องจากเป็นกาแฟที่มีรสชาติดี (Flavour) และมีกลิ่น (Aroma) หอม (www.doa.go.th/hrc/cmroyal/index.php?option=com_content&view...id.) วิรัชและคณะ (2528) รายงานไว้ว่าโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) กาแฟ มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. พบระบาดกับกาแฟอะราบิกาและกาแฟโรบัสต้า เชื้อราเข้าทำลายใบ กิ่ง ก้านดอก ก้านผลและผล พบเห็นได้ทั่วไปในสวนที่ไม่มีการดูแลเอาใจใส่ หรือแปลงที่ปลูกกลางแจ้ง ลักษณะอาการของโรคมีลักษณะตามส่วนที่เกิด เช่น เกิดกับใบ แผลเป็นจุดกลมสีน้ำตาลขนาดเล็กและขยายขึ้นเรื่อยๆหรือเกิดกับกิ่ง อาการเริ่มแรกใบกาแฟเป็นสีเหลืองทั้งที่ใบเหล่านี้ยังไม่แก่ จากการสำรวจรวบรวมและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรคของกาแฟอะราบิกาในประเทศไทย ในปี พ.ศ.2556–2557 ยุทธศักดิ์และคณะ พบอาการโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายก่อให้เกิดความเสียหายกับกาแฟอะราบิกาในหลายพื้นที่ และจากการที่สภาพแวดล้อมทางภูมิอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นที่เปลี่ยนแปลงไป เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟในปัจจุบัน รายงานว่าพบการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงทำการสำรวจโรคแอนแทรคโนสของกาแฟอะราบิกา เพื่อให้ทราบชนิดของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของกาแฟอะราบิกาในทุกระยะการเจริญเติบโตของกาแฟ รวมทั้งพืชอาศัยของราสาเหตุ เพื่อให้ได้ข้อมูลชนิดของเชื้อราสาเหตุโรค สภาพแวดล้อมที่พบการระบาดและพืชอาศัยที่เป็นปัจจุบัน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรค และเป็นข้อมูลในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของกาแฟอะราบิกาที่เหมาะสมต่อไป

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช
2. อาหารเลี้ยงเชื้อราชนิดต่างๆ วุ้น มันฝรั่ง
3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง
4. กล้องถ่ายภาพและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ
5. โรงเรือนทดลอง

6. วัสดุอุปกรณ์สำหรับปลูกและดูแลรักษาพืชทดสอบ
7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. สำรวจรวบรวมเก็บตัวอย่างกาแฟที่เป็นโรคแอนแทรคโนสและศึกษาลักษณะอาการ

สืบค้นข้อมูลและออกสำรวจเก็บตัวอย่างกาแฟที่เป็นโรค ศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ ความชื้น บริเวณพื้นที่พบโรคและเก็บตัวอย่างพืชเศรษฐกิจที่สำคัญรวมทั้งพืชอื่นที่แสดงอาการโรค ห่อตัวอย่างด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก บันทึกข้อมูลสถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่และผู้เก็บตัวอย่าง นำตัวอย่างพืชมาศึกษาลักษณะอาการในห้องปฏิบัติการวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

2.การศึกษาลักษณะอาการและลักษณะทางสัณฐานของราสาเหตุโรค

2.1 ศึกษาราสาเหตุโรคจากตัวอย่างพืชเป็นโรคโดยตรง

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานของราจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2.2 ศึกษาราสาเหตุโรคโดยวิธีแยกเชื้อจากเนื้อเยื่อพืชเป็นโรค (Tissue transplant)

แยกเชื้อจากส่วนที่เป็นโรค โดยตัดชิ้นส่วนพืชบริเวณที่เป็นรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 3x5 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร water agar แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25+2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2-3 วัน ตรวจดูเส้นใยราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ตัด hyphal tip ของราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืชวางลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ นำไปทำการพิสูจน์การทำให้เกิดโรค โดยนำราสาเหตุโรคที่แยกได้มาทำการปลูกเชื้อให้กับต้นกล้ากาแฟอะราบิกา เปรียบเทียบกับพืชที่ไม่ปลูกเชื้อสังเกตอาการของโรคที่เกิดขึ้นและแยกราสาเหตุจากพืชที่แสดงอาการโรคซ้ำอีกครั้ง ศึกษาลักษณะทางสัณฐานเปรียบเทียบเชื้อราที่แยกได้กับราสาเหตุโรคที่ใช้ในการปลูกเชื้อศึกษาลักษณะทางสัณฐานจำแนกชนิดและเก็บรักษาเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3. การศึกษาชีววิทยาของราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส

<u>การศึกษาการเจริญของราบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ</u>

นำเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสกาแฟอะราบิกาที่จำแนกชนิดแล้ว ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มาตัดบริเวณขอบของโคโลนีด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร นำชิ้นวุ้นมาวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด วางเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง

การบันทึกข้อมูล ตรวจวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา ในแนวราบทุก 3 5 และ 7 วันหรือจนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญของเชื้อราบนอาหารที่แตกต่างกัน

การศึกษาการเจริญของราที่อุณหภูมิต่างๆ

นำเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสกาแฟอะราบิกาที่จำแนกชนิดแล้วที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มาตัดบริเวณขอบของโคโลนีด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร นำชิ้นวุ้นมาวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมที่ได้จากผลการทดลอง 3.1 นำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธีที่กำหนด

การบันทึกข้อมูล วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีในแนวราบทุก 3 5 และ 7 วันหรือจนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญของเชื้อราที่อุณหภูมิต่างๆ กัน

การศึกษาพืชอาศัยของราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสกาแฟอะราบิกา

เตรียมพืชที่ต้องการทดสอบเช่น พริกหยวก พริกจินดา มะม่วง มะเขือ มะเขือเทศ นำเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสกาแฟอะราบิกาที่จำแนกชนิดแล้ว ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มาตัดบริเวณขอบของโคโลนีด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร มาปลูกเชื้อลงบนพืชที่ต้องการทดสอบ

การบันทึกข้อมูล ตรวจดูการเกิดโรค นับจำนวนต้นที่เป็นโรค แยกเชื้อราจากพืชที่แสดงอาการโรค ตรวจดูลักษณะของเชื้อราที่แยกได้ ศึกษาลักษณะทางสัณฐานเปรียบเทียบเชื้อราที่แยกได้กับราสาเหตุโรคที่ใช้ในการปลูกเชื้อ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2559 - กันยายน พ.ศ. 2560

แปลงปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้าของเกษตรกร

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สำรวจรวบรวมเก็บตัวอย่างกาแฟที่เป็นโรคแอนแทรคโนสและศึกษาลักษณะอาการ

เก็บตัวอย่างผลและกิ่งของกาแฟอะราบิกาที่แสดงอาการโรคแอนแทรคโนส ในพื้นที่ ดอยวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ตัวอย่างกาแฟที่แสดงอาการโรคแอนแทรคโนสจำนวน 10 ตัวอย่าง

ลักษณะอาการของโรค

อาการที่กิ่ง พบแผลยุบสีน้ำตาลเข้มถึงดำ บนกิ่งเขียว เมื่อแผลลุกลามขยายใหญ่ ใบจะเหลืองและร่วง กิ่งเหี่ยวและแห้งทั้งกิ่ง

อาการที่ผล เริ่มแรกผลเป็นจุดสีน้ำตาลเข้ม เมื่ออาการรุนแรงขึ้นจะขยายเป็นแผลรูปร่างไม่แน่นอน เนื้อเยื่อบริเวณแผลยุบตัว ผลที่เป็นโรคจะหยุดการเจริญ เปลี่ยนเป็นสีดำ แต่ผลยังคงติดอยู่บนกิ่งกาแฟ

2. การศึกษาลักษณะอาการและลักษณะทางสัณฐานของราสาเหตุโรค

ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของรา *Colletotrichum* sp. ที่แยกได้จากตัวอย่างผลและกิ่งของกาแฟที่เป็นโรคพบว่า โคโลนีมีสีขาวอมเทา สีเทาและสีเทาเข้มเมื่อมีอายุมากขึ้น เส้นใยเจริญฟูเหนืออาหาร เริ่มพบกลุ่มของโคนิเดียเมื่อเชื้อเจริญได้ 10-14 วัน ลักษณะกลุ่มโคนิเดียเป็นเมือกสีส้ม เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าเส้นใยของราใสไม่มีสี มีผนังกั้น (septum) โคนิเดียรูปร่างเป็นทรงกระบอกตรง เซลล์เดียว ใส ไม่มีสี ส่วนปลายมน ส่วนฐานตัดตรง โคนิเดียมีขนาดเฉลี่ย 5.72-5.96 x 15.26-18.77 ไมครอน จำแนกชนิดเบื้องต้นได้เป็นรา *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับราที่แยกได้จากผลกาแฟอะราบิกาที่แสดงอาการโรคแอนแทรคโนสในปี พ.ศ.2557

จากการพิสูจน์การเกิดโรคพบว่าทุกไอโซเลต สามารถทำให้ต้นกล้าและผลกาแฟ แสดงอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 7-10 วัน เมื่อแยกราสาเหตุจากพืชที่แสดงอาการโรคซ้ำอีกครั้งและเปรียบเทียบชนิดของราที่แยกได้กับราสาเหตุโรคที่ใช้ในการปลูกเชื้อ

3. การศึกษาชีววิทยาของราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส

ผลการศึกษาการเจริญของราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ 1/2PDA PDA MEA CZA PSA และ PCA พบว่า รา *C. gloeosporioides* ที่แยกได้ เจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้อย่างรวดเร็วที่ 5-6 วันบนอาหาร PDA และ MEA สร้างโคนิเดีย slime mass สีส้ม พบมากที่สุดบนอาหาร PCA

ผลการศึกษาการเจริญของรา *C. gloeosporioides* บนอาหาร MEA ที่อุณหภูมิ 20 25 และ30 องศาเซลเซียส พบว่า ที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส มีสองไอโซเลตคือ ไอโซเลตที่แยกจาก จ.เพชรบูรณ์ และไอโซเลตที่แยกจาก อ.ท่าวังผา จ.น่าน มีอัตราการเจริญอย่างรวดเร็ว แต่ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการเจริญช้าและเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน พบว่าเชื้อรา 2 ไอโซเลตดังกล่าวหยุดการเจริญ จึงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

เอกสารอ้างอิง

วิจัย รักวิทยาศาสตร์. 2546. *ราวิทยาเบื้องต้น*. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม. 351 หน้า

วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และ พัฒนา สนธิรัตน. 2528. *Colletotrichum* spp. ในประเทศไทย. หน้า 128-140. *ใน : รายงานผลงานวิจัย พ.ศ.2528*. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2560. *กาแฟอาราบิก้า (Coffea Arabica L.)* (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http//www.doa.go.th/hrc/cmroyal/index.php?option=com_content&view...id.) (26 กุมภาพันธ์ 2560).

Sutton, B.C. 1980. *The Coelomycetes, Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. CMI. Kew Surrey, England. p.695

ศึกษาการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสในกาแฟอะราบิกา

Study on Eradication and Control Anthracnose Diseaseof Arabica Coffee

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี [1/] อภิรัชต์ สมฤทธิ์ [1/] ธารทิพย ภาสบุตร [1/]
สุพัตรา เลิศวัฒนาเกียรติ [2/] ฉัตรนภา ข่มอาวุธ [3/] วิมล แก้วสีดา [4/]
[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน
[3/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน
[4/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสในกาแฟอะราบิกา ทำการทดลองที่ จ.เชียงใหม่ จำนวน 2 แปลงทดลอง ระหว่าง 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรรมวิธี ได้แก่ สาร azoxystrobin +difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มล. /น้ำ 20 ลิตร, benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 มล. /น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีใช้น้ำเปล่า ทำการพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี เริ่มพ่นเมื่อกาแฟเริ่มติดผล พ่นทุก 30 วัน หยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 30 วัน แปลงทดลองที่ 1 เริ่มทำการทดลองในปี 2559 จากการทดลองแปลงทดลองที่ 1 พบว่า benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการป้องกันกำจัดดีที่สุด รองลงมาได้แก่ azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และตัดแต่งกิ่ง ไม่พ่นสาร ตามลำดับ

คำหลัก : โรคแอนแทรกโนส กาแฟอะราบิกา

รหัสการทดลอง 01-58-59-03-03-00-02-59

คำนำ

รา *Colletotrichum* spp. เป็นราที่มีความสำคัญ เป็นสาเหตุโรคพืชที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) เข้าทำลายได้เกือบทุกส่วนของพืชตั้งแต่ต้นกล้า ใบ ก้านใบ ลำต้น ดอก และผล มีพืชอาศัยมากถึง 470 สกุล (Sutton, 1980) จัดอยู่ใน subdivision Deuteromycotina form-class Coelomycetes form-order Melanconiales form-family Melanconiaceae (วิจัย, 2546)

การศึกษากาแฟอาราบิกาโดยการนำพันธุ์เข้ามาเพื่อทำการทดสอบและคัดเลือกสายพันธุ์ โดยมีพันธุ์กาแฟอาราบิกาจากแระเทศบราซิล ได้แก่พันธุ์ Caturra และ Catuai พบว่าพันธุ์ Catuai ที่ปลูกที่แปลงทดสอบหนองหอยเป็นโรคราสนิม race II จากประเทศแอฟริกาตะวันออก รัฐฮาวาย และโอนีเซีย โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่ม E ได้แก่ พันธุ์ Villa Lobos 954 มีความต้านทานต่อสภาพอากาศหนาวเย็นแต่ต้านทานโรคราสนิมน้อยมาก กลุ่ม I ได้แก่ พันธุ์ S-6 Cioicie, S-12 Kaffa ซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม race X และ XVI กลุ่ม D ได้แก่ พันธุ์ DK 1-6 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคราสนิม race I, VII, XII, XIV, XVII, XXIII และ XXIV แต่ต้านทานต่อโรคผลดำหรือผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ดี กลุ่ม A ได้แก่ กาแฟอาราบิกาพันธุ์ H.-17-1 Hibrido de Timor ซึ่งต้านทานต่อโรคราสนิมทุก race และยังต้านทานต่อโรคผลเน่า (*Colletotrichum* sp.) และกลุ่ม B กาแฟอาราบิกาจากประเทศเคนยา ซึ่งต้านทานต่อโรคราสนิม race II และต้านทานต่อโรคผลเน่าได้ดี ได้แก่ พันธุ์ S.795, S.947, S.952, S.333, S.645, S.288, S.1934, Coorge, Kent Coorge X โดยพันธุ์ที่ขึ้นต้นด้วย S. จะปลูกในสภาพที่มีร่มเงา และยังต้านทานโรคราสนิมและกาแฟที่ปลูกในสภาพร่มเงา ได้แก่ race I, II และ III จากผลการทดสอบกาแฟที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง ได้แก่พันธุ์ Caturra และ Catuai กาแฟที่ปลูกในสภาพร่มเงา ได้แก่ K.7, DK 1-6, S.228, S.795 และ S.1934 (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

ประเทศเวียดนามมีรายงานว่าจากการจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของกาแฟ (*Coffea* spp.) โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการวิเคราะห์ DNA พบว่าเป็นรา *Colletotrichum gloeosporioides, C. acutatum, C. capsici and C. boninense* (Nguyen *et. al*, 2010)

ในประเทศเคนยา โรคแอนแทรคโนสของกาแฟที่เกิดในภาคตะวันตกของเคนยาได้รับการบันทึกเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1922 ผลกาแฟที่เป็นโรคทำให้เกิดการสูญเสียได้ถึง 75% ทำให้เกิดการลดพื้นที่ปลูกกาแฟในหลายเมืองทางตะวันตกของเคนยา และต่อมาพบระบาดรุนแรงในภาคกลางของเคนยาในปี ค.ศ. 1967 พบว่ารา *Colletotrichum kahawae* เป็นราทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสที่บนผลกาแฟ โดยจะเข้าทำลายตั้งแต่ผลอ่อน ลักษณะอาการเริ่มจากแผลฉ่ำน้ำขนาดเล็กและขยายเป็นแผลสีดำใหญ่อย่างรวดเร็ว ในสภาพที่ชื้นพบสปอร์สีชมพูมองเห็นได้บนพื้นผิวแผล นอกจากพบอาการที่ผลกาแฟแล้วแผลอาจเกิดขึ้นบนก้านขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังแฝงอยู่ในผลอ่อนที่แข็งแรง แต่เมื่อผลไม้เริ่มสุกก็จะพัฒนาเป็นโรคแอนแทรคที่รุนแรงได้ โรคแอนแทรคโนสของผลกาแฟสุกยังมีสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* แต่รานี้ทำให้เมล็ดกาแฟภายในเกิดโรคน้อยหรือไม่ถูกทำลาย ซึ่งมีความสำคัญน้อยกว่ารา *C. kahawae* ที่

สามารถก่อให้เกิดโรคบนดอกของกาแฟได้ในสภาพความชื้นสูงทำให้เกิดแผลสีน้ำตาลบนกลีบดอก (www.plantwise.org/KnowledgeBank)

โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ของกาแฟที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz.& Sacc.(วิรัชและคณะ, 2528) พบระบาดแพร่หลายทั่วไปทั้งกับกาแฟอาราบิกาและกาแฟโรบัสต้า เชื้อรา เข้าทำลายใบ กิ่ง ก้านดอก ก้านผล และผล พบเห็นได้ทั่วไปในสวนที่ไม่มีการดูแลเอาใจใส่ หรือแปลงที่ปลูกกลางแจ้ง ลักษณะอาการของโรคมีลักษณะตามส่วนที่เกิด เช่น เกิดกับใบ แผลเป็นจุดกลมสีน้ำตาลขนาดเล็กและขยายขึ้นเรื่อยๆหรือเกิดกับกิ่ง อาการเริ่มแรกใบกาแฟเป็นสีเหลืองทั้งที่ใบเหล่านี้ยังไม่แก่

โรคแอนแทรคโนสในกาแฟ ซึ่งเป็นโรคที่พบมากที่สุดในกาแฟโรบัสต้าที่ปลูกอยู่ในประเทศไทย เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum coffeanum Noack* ลักษณะการทำลายของโรคสามารถทำอันตรายกับกาแฟได้ทั้งในส่วนของใบ กิ่งและผล อาการขอโรคถ้าเข้าทำลายผลกาแฟจะทำให้ผลกาแฟมีจุดลึกสีน้ำตาลเข้ม จากนั้นจะแห้งและเปลี่ยนเป็นสีดำ หากโรคนี้เกิดที่ใบ จะทำให้ใบเหลืองและมีแผลแห้งที่ใบ โดยเฉพาะใบกาแฟของกิ่งที่อ่อน จากนั้นข้อและปล้องจะแห้งตายจากยอดเข้ามาและลุกลามจนกิ่งแห้งและใบร่วง หากอาการรุนแรง ต้นกาแฟจะแห้งจากยอดและยืนต้นตาย (http://www.bloggang.com/viewblog.php?id=coffeeis&group=7)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกกาแฟอะราบิกา จ.เชียงใหม่
2. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
3. ถังพ่นยา
4. ป้ายปักแปลง
5. ป้าย ปากกาเขียนป้าย ฯลฯ

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 procloraz 45% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 ใช้น้ำเปล่า

2. กำหนดพื้นที่แปลง และต้นกาแฟทดสอบ โดยใช้กรรมวิธีละ 5 ต้น/ซ้ำ/กรรมวิธี โดยใช้ระยะปลูกของเกษตรกร

3. กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร ทำการพ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยพ่นหลังจากกาแฟเริ่มติดผล พ่นทุก 1 เดือน หยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน ใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (Knapsack sprayer)

4. วัดผลโดยประเมินการเป็นโรค แบ่งเป็น

- การประเมินโรคที่ใบ ประเมินทั้งต้นเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิด
- การประเมินโรคที่ผล ประเมินทั้งต้นเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

5. การบันทึกผล

- วัดการเกิดโรคแอนแทรกโนสจำนวน 5 ต้นต่อกรรมวิธีต่อซ้ำ ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นครั้งสุดท้าย 1 เดือน และระยะเก็บเกี่ยว โดยการประเมินการเกิดโรคที่ใบจะทำการประเมินตั้งแต่ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 ส่วนการประเมินการเกิดโรคที่ผล จะทำการประเมินเมื่อกาแฟเริ่มติดผล
- นำผลการทดลองที่ได้ ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ คำนวนต้นทุนสารเคมีที่ใช้

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560 ที่แปลงปลูกกาแฟอะราบิกา สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง กรมวิชาการเกษตร จ.เชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการดำเนินงานเริ่มทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีที่กำหนดแปลงทดลองที่ 1 เดือนมิถุนายน 2559 พ่นสารทดลองตามระยะเวลาที่กำหนด และทำการเก็บข้อมูลตามวิธีการเก็บข้อมูล ทำการรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์สถิติตามแผนการทดลองแบบ RCB ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ แสดงผลการเกิดโรคแอนแทรกโนสบนใบกาแฟอะราบิกาแปลงที่1 (ตารางที่1) และบนผลกาแฟอะราบิกาแปลงที่1 (ตารางที่ 2) ในขณะเดียวกันทำการทดลองตามแผนการทดลองซ้ำเป็นแปลงที่ 2 ในปีงบประมาณ 2560 -61 ขณะนี้อยู่ระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์สถิติสำหรับแปลงทดลองแปลงที่ 2

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองแปลงทดลองที่ 1 พบว่า benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการป้องกันกำจัดดีที่สุด รองลงมาได้แก่ azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร, mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และตัดแต่งกิ่ง ไม่พ่นสาร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2544. กาแฟ. ผลงานวิชาการประจำปี 2543. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2544, เล่มที่ 1, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ.

อาภรณ์ ธรรมเขต. 2527. ประวัติความเป็นมาของพันธุ์กาแฟอาราบิก้า คาร์ติมอร์. *วารสารกรมวิชาการเกษตร*. ปีที่ 2 (ฉบับที่ 3). หน้า 229-233.

Cabral P.G.C., E.M. Zambolim, L. Zambolim, T.P. Lelis, A.S. Capucho and E.T. Caixeta. 2009. Identification of a new race of Hemiliea vastatrix inBrazil. *Australasian Plant Disease* Notes. 4: 129-130 p.

ตารางที่ 1 การเกิดโรคแอนแทรกโนสบนใบกาแฟอะราบิกาแปลงที่ 1

กรรมวิธี	การเกิดโรคก่อนพ่นสาร						การเกิดโรคหลังพ่นครั้งสุดท้าย 1 เดือน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	
1. azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร	1	1.5 a	1.5 a	0 a	1 ab	1 a	1 a
2. benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1	1.5 a	1.5 a	0 a	0.5 a	0.5 a	1 a
3. mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	0.5	1.75 a	1.75 ab	0 a	2 ab	1.5 a	2.5 ab
4. prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	0.75	1.5 a	1.5 a	0 a	1.75 ab	1.5 a	3.25 ab
5. ตัดแต่งกิ่ง ไม่พ่นสาร	0.75	1.75 a	2 ab	2.75 b	1.5 ab	1.5 a	0.5 a
6. ไม่ตัดแต่งกิ่ง ไม่พ่นสาร	0.5	3 b	3.75 b	3.25 b	2.75 b	3.75 b	4 b
CV%	74.37	33.03	63.46	106.98	82.09	63.47	88.19

ตารางที่ 2 การเกิดโรคแอนแทรกโนสบนผลกาแฟอะราบิกาแปลงที่ 1

กรรมวิธี	การเกิดโรคก่อนพ่นสาร						การเกิดโรคหลังพ่นครั้งสุดท้าย 1 เดือน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	
1. azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร	0	0	0	0 a	1	1	1
2. benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	0	0	0	0 a	0.5	0.5	0.75
3. mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	0	0	0	0 a	2.5	3.75	2.25
4. prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	0	0	0	0 a	1.75	3.75	2.75
5. ตัดแต่งกิ่ง ไม่พ่นสาร	0	0	0	0.35 ab	1.5	1.5	0.25
6. ไม่ตัดแต่งกิ่ง ไม่พ่นสาร	0	0.25	0.25	0.6 b	2.75	5	3
CV%		489.9	489.9	167.23	86.95	125.5	102.76

การจัดการวัชพืชในสวนกาแฟอาราบิก้า

Weed Management in Coffee Tree

จรัญญา ปิ่นสุภา ปรัชญา เอกฐิน วิไล อินทรเจริญสุข
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาการจัดการวัชพืชในสวนกาแฟอาราบิก้า โดยทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก และประเภทหลังพ่นวัชพืชงอก เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่กระทบต่อผลผลิต และไม่ตกค้างในดินและน้ำที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย 2 การทดลองย่อย 1.ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก 2.ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ทั้งสองการทดลองดำเนินการทดลองในเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช ระหว่างเดือนมกราคม-ตุลาคม 2560 เพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่ไม่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ หรือเป็นพิษเล็กน้อย และไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต เพื่อนำไปทดสอบในสภาพไร่ ผลการทดลองพบว่า การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช acetochlor, pendimethalin, s-metolachlor, oxyfluorfen และ alachlor อัตรา 250, 264, 192, 24, และ 384 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ไม่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ quizalofop-tefuryl, fluazifop-p-butyl, clethodim, fenoxaprop-p-ethyl, propaquizafop, haloxyfop glufosinate อัตรา 20, 30, 45, 22.08, 12 25.92 และ 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ไม่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ และไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตต่อต้นกาแฟ และการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกแบบผสม (tank-mixes) พบว่า สารกำจัดวัชพืช fluazifop-p-butyl + fomesafen อัตรา 30+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ fluazifop-p-butyl + oxyfluorfen อัตรา 30+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, clethodim+fomesafen อัตรา 45+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ clethodim+oxyfluorfen อัตรา 45+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ fenoxaprop-p-ethyl+fomesafen อัตรา 22.08+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ fenoxaprop-p-ethyl+oxyfluorfen อัตรา 22.08+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

รหัสการทดลอง : 01-58-59-03-03-00-05-60
รหัสการทดลอง : 01-58-59-03-03-00-06-60

propaquizafop+fomesafen อัตรา 12+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ propaquizafop+oxyfluorfen อัตรา12+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษต่อต้นกาแฟที่ระยะ 7 วัน หลังพ่นสาร หลังจากนั้นไม่พบอาการความเป็นพิษ และไม่ส่งผลกระทบต่อการการเจริญเติบโต โดยเฉพาะการให้น้ำหนักสด สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวจึงสามารถนำไปทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

คำนำ

กาแฟเป็นไม้ยืนต้นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของโลก โดยมีประเทศมากกว่า 50 ประเทศที่ปลูกกาแฟและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกกาแฟเป็นอันดับที่ 19 ของโลก พื้นที่ปลูกกาแฟที่สำคัญอยู่ทางภาคใต้ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีพื้นที่ในการผลิตกาแฟในปี 2557 จำนวน 263,779 ไร่ และในปี 2558 จำนวน 269,596 ไร่ พื้นที่ปลูกกาแฟเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในภาคเหนือ และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากภาครัฐและเอกชนมีการส่งเสริมให้ปลูกเพิ่มในสวนไม้ผล ไม้ยืนต้นและพื้นที่ป่าชุมชนตั้งแต่ ปี 2554 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

การปลูกกาแฟทางภาคเหนือ เป็นกาแฟพันธุ์อาราบิก้าซึ่งเป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดีบนพื้นที่สูงและอากาศหนาวเย็น ดังนั้นเกษตรกรจึงนิยมปลูกบนดอยหรือที่เป็นภูเขาสูง ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่มีอากาศชื้นและฝนตกชุก ทำให้การปลูกกาแฟ ประสบกับปัญหาวัชพืชขึ้นรบกวนตลอดทั้งปี หากปล่อยให้วัชพืชขึ้นรบกวนในปริมาณมากๆ จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของกาแฟ และทำให้ผลิตลดลง 24-65% (Moraima, et al 2001; Eshetu, 2001) และยังเป็นที่อยู่อาศัยของโรคและแมลง ซึ่งจะทำให้เกิดการระบาดของโรค และแมลงเพิ่มมากขึ้น หากไม่มีการป้องกันกำจัดวัชพืช การจัดการวัชพืชของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟทางภาคเหนือ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีจัดการวัชพืช เนื่องจากสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และไม่ต้องกำจัดวัชพืชบ่อยครั้งเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการวัชพืชโดยใช้แรงงาน ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองแรงงาน เวลา และประกอบกับค่าแรงงานแพง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชเพิ่มมากขึ้น แต่สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ ณ ปัจจุบันมีไม่กี่ชนิดที่แนะนำให้เกษตรใช้(กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) และยังเป็นชนิดเดิมๆที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในปี 2538 จากหนังสือคำแนะนำการควบคุมวัชพืช ได้แก่ atrazine, metribuzine และ alachlor เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก และสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกคือ glyphosate และ paraquat ซึ่งสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวเมื่อพ่นสัมผัสกับต้นกาแฟจะทำให้เกิดอันตรายกับต้นกาแฟ และบางชนิดก็เกิดการตกค้างในดิน และแหล่งน้ำ โดยเฉพาะการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine หากเกษตรกรใช้สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมาเป็นเวลานาน มีความเสี่ยงต่อสารตกค้างในดิน และประกอบกับพื้นที่ในการปลูกกาแฟเป็นพื้นที่บนดอย มีความลาดเอียง จึงมีโอกาสที่จะเกิดการชะล้างของสารกำจัดวัชพืชลงสู่แหล่งน้ำ

ปัจจุบันมีสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆหลากหลายชนิดที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อมมากขึ้น จึงควรนำสารกำจัดวัชพืชเหล่านั้นมาทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อหาสารกำจัดวัชพืชที่เหมาะสม สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่เป็นอันตรายต่อต้นกาแฟ และสภาพแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ต้นกาแฟ
- สารกำจัดวัชพืชสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ acetochlor 50% EC, pendimethalin 33% EC, s-metolachlor 96% EC, oxadiazon 25% EC, oxyfluorfen 23.5% EC, alachlor 48% EC, hexazinon 25% SL, flumioxazin 50% WP, metribuzine 70% EC

-สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ quizalofop-p-tefuryl 4% EC, fluazifop-p-butyl 15% EC, clethodim 24 % EC, fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC, propaquizafop 10% EC, fomesafen 25% EC, haloxyfop-R-mehtyl 10.8% EC, glufosinate 15% SL

- เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle)

-ดิน ปุ๋ยมูลวัว แกลบเผา แกลบดิบ

- กระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร

- ป้ายแปลง และถุงกระดาษ

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อต้นกาแฟ

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. acetochlor	อัตรา	250	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. pendimethalin	อัตรา	264	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. s-metolachlor	อัตรา	192	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. oxadiazon	อัตรา	120	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. oxyfluorfen	อัตรา	24	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6. alachlor	อัตรา	384	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7. hexazinon	อัตรา	125	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8. flumioxazin	อัตรา	15	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9.metribuzine	อัตรา	105	กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

10. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำต้นกล้ากาแฟ อายุประมาณ 6 เดือน มีจำนวนใบประมาณ 7 คู่ใบ ปลูกในกระถางหนึ่งต้นต่อกระถาง ซ้ำละ 3 ต้น จำนวน 90 กระถาง โดยใช้ดินผสมระหว่างแกลบดิบ แกลบเผา ขี้วัว และดิน ในอัตรา 1:1 หลังจากปลูกลงในกระถางทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง แต่ละชนิดพ่น คลุมทับต้นกล้ากาแฟ ในขณะที่พ่นใช้อุปกรณ์กันละอองสารกำจัดวัชพืชไม่ให้มีการฟุ้งกระจาย ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ(flood-jet nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ หลังจากนั้นที่ระยะ 7, 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร ประเมินความเป็นพิษด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ (0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic และ 10 = completely killed) (Truelove, 1977) และที่ระยะ 90 วันหลังปลูกเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

การบันทึกข้อมูล

1. ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ

2. ความสูงต้น จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักสดของต้นกาแฟ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของ ความสูงต้น จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักสดของต้นกาแฟ

สถานที่ทำการทดลอง

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การทดลองที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อต้นกาแฟ

ขั้นตอนที่ 1ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก แบบสารเดียว

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. quizalofop-p-tefuryl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. fluazifop-p-butyl อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. clethodim อัตรา 45 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4 .fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 22.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. propaquizafop อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6 .fomesafen อัตรา 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7 . haloxyfop-R-mehtyl อัตรา 25.92 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8. glufosinate-ammonium อัตรา 105 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำต้นกล้ากาแฟ อายุประมาณ 6 เดือน มีจำนวนใบประมาณ 7 คู่ใบ ปลูกในกระถางหนึ่งต้นต่อกระถาง ซ้ำละ 3 ต้น จำนวน 81 กระถาง โดยใช้ดินผสมระหว่างแกลบดิบ แกลบเผา ขี้วัวและดิน ในอัตรา 1:1 หลังจากปลูกลงในกระถางทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง แต่ละชนิดพ่น คุลมทับต้นกล้ากาแฟ ในขณะที่พ่นใช้อุปกรณ์กันละอองสารกำจัดวัชพืชไม่ให้มีการฟุ้งกระจาย ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ(flood-jet nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ หลังจากนั้นที่ระยะ 7, 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร ประเมินความเป็นพิษด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ (0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic และ 10 = completely killed) (Truelove, 1977) และที่ระยะ 90 วันหลังปลูกเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

การบันทึกข้อมูล

1.ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ

2. ความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกาแฟ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิตของ ความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกาแฟ

สถานที่ทำการทดลอง

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก แบบผสม (tank-mixes)

- กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 22 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. fluazifop-p-butyl +fomesafen	อัตรา 30+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. fluazifop-p-butyl +oxyfluorfen	อัตรา 30+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. fluazifop-p-butyl +flumioxazin	อัตรา 30+15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. clethodim +fomesafen	อัตรา 45+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. clethodim +oxyfluorfen	อัตรา 45+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6. clethodim +flumioxazin	อัตรา 45+15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7. quizalofop-p-tefuryl +fomesafen	อัตรา 20+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8. quizalofop-p-tefuryl +oxyfluorfen	อัตรา 20+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9. quizalofop-p-tefuryl +flumioxazin	อัตรา 20+15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
10. fenoxaprop-p-ethyl +fomesafen	อัตรา 22.08+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
11. fenoxaprop-p-ethyl +oxyfluorfen	อัตรา 22.08+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
12. fenoxaprop-p-ethyl flumioxazin	อัตรา 22.08+15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

13. glufosinate-ammonium +fomesafen อัตรา 105+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
14. glufosinate-ammonium + oxyfluorfen อัตรา 105+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
15. glufosinate-ammonium +flumioxazin อัตรา 105+15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
16. propaquizafop + fomesafen อัตรา 12+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
17. propaquizafop + oxyfluorfen อัตรา 12+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
18. propaquizafop + flumioxazin อัตรา 12+15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
19. haloxyfop-R-mehtyl + fomesafen อัตรา 25.92+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
20. haloxyfop-R-mehtyl + oxyfluorfen อัตรา 25.92+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
21. haloxyfop-R-mehtyl + flumioxazin อัตรา 25.92+15 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
22. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำต้นกล้ากาแฟ อายุประมาณ 6 เดือน มีจำนวนใบประมาณ 7 คู่ใบ ปลูกในกระถางหนึ่งต้นต่อกระถาง ซ้ำละ 3 ต้น จำนวน 198 กระถาง โดยใช้ดินผสมระหว่างแกลบดิบ แกลบเผา ขี้วัว และดิน ในอัตรา 1:1 หลังจากปลูกลงในกระถางทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง แต่ละชนิดพ่น คลุมทับต้นกล้ากาแฟ ในขณะที่พ่นใช้อุปกรณ์กันละอองสารกำจัดวัชพืชไม่ให้มีการฟุ้งกระจาย ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ(flood-jet nozzle) อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ หลังจากนั้นที่ระยะ 7, 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร ประเมินความเป็นพิษด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏ (0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic และ 10 = completely killed) (Truelove, 1977) และที่ระยะ 90 วันหลังปลูกเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

การบันทึกข้อมูล

1.ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ

2. ความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกาแฟ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของ ความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกาแฟ

สถานที่ทำการทดลอง

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกต่อต้นกาแฟ

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลองที่ระยะ 7 วันหลังพ่นพบว่า สารกำจัดวัชพืช oxadiazon, hexazinon, flumioxazin และ metribuzine เป็นพิษต่อต้นกาแฟ จากการประเมินความเป็นพิษด้วยสายตา สารกำจัดวัชพืช oxadiazon เป็นพิษเล็กน้อยต่อต้นกาแฟ แสดงอาการเป็นพิษบนใบกาแฟ ใบมีอาการสีเหลืองเป็นจุดบนแผ่นใบในส่วนของใบอ่อน แต่ใบแก่ไม่พบอาการเป็นพิษ เช่นเดียวกับสารกำจัดวัชพืช flumioxazin ที่เป็นพิษที่ใบอ่อน ใบมีอาการไหม้แต่เป็นระดับความเป็นพิษรุนแรงกว่าสารกำจัดวัชพืช oxadiazon ส่วนสารกำจัดวัชพืช hexazinon ต้นกาแฟแสดงอาการใบไหม้สีดำบนแผ่นใบแก่แต่ไม่พบบนใบอ่อนเป็นพิษอยู่ในระดับปานกลางจากการประเมินด้วยสายตาแต่สารกำจัดวัชพืช metribuzine เป็นพิษรุนแรงทำให้ต้นกาแฟมีอาการใบไหม้ที่ปลายใบและขอบใบเป็นพิษใบแก่มากกว่าใบอ่อน (ตารางที่ 1และ ภาพที่ 1) หลังจากนั้นระดับความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช oxadiazon, flumioxazin และ metribuzine ยกเว้น hexazinon ที่พบว่าอาการที่ใบไหม้ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารทำให้ต้นกาแฟใบล่วง แต่ไม่ทำให้ต้นกาแฟตายและใบที่ออกใหม่ไม่พบอาการความเป็นพิษ (ภาพที่ 2และ3) ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆไม่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ

การเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

ส่วนการเจริญเติบของต้นกาแฟ (ตารางที่ 2) หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช ให้ความสูง จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักสดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช (control) ยกเว้น กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช hexazinon ให้จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และน้ำหนักสดของต้นกาแฟ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ซึ่งจะเห็นว่าสารกำจัดวัชพืช hexazinon เป็นพิษต่อต้นกาแฟ จึงส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตต่อต้นกาแฟ

การทดลองที่ 2 ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกต่อต้นกาแฟ

ขั้นตอนที่ 1ทดสอบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก แบบสารเดียว

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะ 7 วันหลังพ่น พบว่า สารกำจัดวัชพืช fomesafen และสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium เป็นพิษต่อต้นกาแฟ ซึ่งสารกำจัดวัชพืช fomesafen เป็นพิษเล็กน้อยเท่านั้น โดยพบที่ใบอ่อนมีอาการไหม้บนแผ่นใบเป็นจุดสีน้ำตาลแต่ใบแก่ไม่พบอาการเป็นพิษ หลังจากนั้นที่ 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร ไม่พบอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้นมีการเจริญเป็นปกติ และใบที่สร้างขึ้นมาใหม่มีการเจริญเติบโตเป็นปกติเช่นกัน ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium เป็นพิษอยู่ในระดับปานกลางจากการประเมินทางสายตาโดยพบมีอาการ

ใบไหม้เป็นสีดำบนแผ่นใบบางส่วน หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบอาการใบแห้งไหม้และต้นเหลือง และที่ระยะ 30 วันหลังพ่น ทำให้ต้นกาแฟตายทั้งต้น (ตารางที่ 3 ภาพที่ 4,5 และ 6)

การเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

ส่วนการเจริญเติบของต้นกาแฟ (ตารางที่ 4) หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช ให้ความสูง จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักสดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium ให้ความสูง จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักสดของต้นกาแฟ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ซึ่งจะเห็นว่าสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium เป็นพิษต่อต้นกาแฟ จึงส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตต่อต้นกาแฟ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก แบบผสม(tank-mixes)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง ที่ระยะ 7 วันหลังพ่น พบว่าสารกำจัดวัชพืชในทุกกรรมวิธีการทดลองเป็นพิษต่อต้นกาแฟในระยะ 7 วันหลังพ่นสาร โดยมีความเป็นพิษเล็กน้อยจนถึงเป็นพิษในระดับปานกลาง สารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีการทดลองโดยส่วนใหญ่เป็นพิษเล็กน้อยโดยทำให้ใบกาแฟเป็นแผลเป็นจุดเหลือง (chlorosis) ไม่ทำให้ใบไหม้ แต่พบสารกำจัดวัชพืชที่เป็นพิษปานกลางได้แก่ fluazifop-p-butyl+flumioxazin, clethodim+flumioxazin , fenoxaprop-p-ethyl+flumioxazin, glufosinate +flumioxazin และ propaquizafop+flumioxazin และ haloxyfop-R-mehtyl+flumioxazin ทำให้ต้นกาแฟใบไหม้ และแห้งตาย หลังจากนั้นที่ระยะ 30 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ทุกกรรมวิธีการทดลองไม่พบอาการเป็นพิษ ใบที่งอกขึ้นมาใหม่มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ จะเห็นได้ว่าคู่ผสมที่มีสารกำจัดวัชพืช flumioxazin 50%WP อยู่ในคู่ผสมคู่นั้นๆมีความเป็นพิษรุนแรงสูงขึ้นกว่าคู่ผสมที่มีสารกำจัดวัชพืช fomesafen และ oxyfluorfen (ตารางที่ 5 และภาพที่ 7)

การเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

ส่วนการเจริญเติบของต้นกาแฟ (ตารางที่ 6) หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบว่าทุกกรรมวิธีในการทดลองให้ความสูง และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนใบ และน้ำหนักสด แตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-p-butyl +flumioxazin มีจำนวนใบต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร fenoxaprop-p-ethyl+fomesafen ทีมีจำนวนใบมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ เช่นเดียวกับที่ กรรมวิธีการพ่นสาร fluazifop-p-butyl+flumioxazin ให้น้ำหนักสดต่ำกว่าอย่างมีนัยสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ

สรุปผลการทดลอง

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ acetochlor, pendimethalin, s-metolachlor, oxyfluorfen และ alachlor อัตรา 250, 264, 192,24, และ 384 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ไม่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตต่อต้นกาแฟ

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก ได้แก่ quizalofop-p-tefuryl, fluazifop-p-butyl, clethodim, fenoxaprop-p-ethyl, propaquizafop, haloxyfop-R-mehtyl, glufosinate-ammonium อัตรา 20, 30, 45, 22.08, 12 และ 25.92 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ไม่เป็นพิษต่อต้นกาแฟ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตต่อต้นกาแฟ แต่สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้เท่านั้น

3. สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก แบบผสม (tank-mixes) ได้แก่ fluazifop-p-butyl +fomesafen อัตรา 30+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ fluazifop-p-butyl+oxyfluorfen อัตรา 30+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, clethodim +fomesafen อัตรา 45+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ clethodim+oxyfluorfen อัตรา 45+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ fenoxaprop-p-ethyl+fomesafen อัตรา 22.08+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ fenoxaprop-p-ethyl+oxyfluorfen อัตรา 22.08+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ propaquizafop +fomesafen อัตรา 12+50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ propaquizafop+ oxyfluorfen อัตรา12+24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษต่อต้นกาแฟที่ระยะ 7 วัน หลังพ่นสาร หลังจากนั้นไม่พบอาการความเป็นพิษ และพบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะการให้น้ำหนักสด

สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวสามารถนำไปทดลองประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลองในไร่กาแฟในขั้นตอนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช 2554. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 149 หน้า.

สิรินาฏ พรศิริประทาน. 2557. *การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป*. สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและพัฒนา(ITD). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล. http:ต่อต่อ lib.dtc.ac.thต่อarticleต่อkitchenต่อar2011-040-exporttoeu.pdf (10 มกราคม 2558)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. กาแฟ. http://www.oae.go.th/ewt_news. (June 2015)

Eshetu T. 2001. Weed flora and weed control practices in coffee. [Online]. Available http://www.scielo.br/scielo.php.(June 2015)

Moraima, G. S. 2001. A contribution to determine critical levels of weed interference in coffee crops of Monagas state, Venezuela. Bioagro, v. 12, p. 63-70, 2000

ตารางที่ 1. ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ ที่ระยะ 7 15 และ30 วันหลังพ่น จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ความเป็นพิษ [1/]		
		7	15	30
1. acetochlor 50%EC	250	0	0	0
2. pendimethalin 33% EC	264	0	0	0
3. s-metolachlor 96% EC	192	0	0	0
4. oxadiazon 25% EC	120	2	2	0
5. oxyfluorfen 23.5% EC	24	0	0	0
6. alachlor 48%EC	384	0	0	0
7.hexazinon 25% SL	125	4	7	7
8.flumioxazin 50% WP	15	5	4	3
9. metribuzine 70% EC	105	6	4	4
10. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช		0		

[1/] 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-6 = เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก 7-9 = เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก 10 = พืชปลูกตาย

ตารางที่ 2. ความสูง จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักสดของต้นกาแฟ

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัม)
1.acetochlor 50% EC	250	41.8 a[1/]	46.1 a	5.4 a	30.4 a	46.2 a
2.pendimetaline 33% EC	264	39.5 a	34.2 abc	5.2 a	25.2 ab	45.0 a
3.s-metolachlor 96% EC	192	41.3 a	42.6 ab	5.3 a	26.4 ab	47.6 a
4.oxadiazone 25% EC	120	38.2 a	41.3 ab	5.1 a	27.7 ab	52.5 a
5.oxyfluorfen 23.5% EC	24	35.9 a	40.6 ab	5.0 a	25.8 ab	43.9 ab
6.alachlor 48% EC	384	39.7 a	40.3 ab	5.0 a	26.8 ab	45.5 a
7.hexazinone 25 SL	125	30.9 a	15.1 d	3.2 b	20.4 b	13.5 b
8. flumioxzine 50% WP	15	37.6 a	34.3 abc	5.1 a	24.8 ab	39.9 ab
9. metribuzine 70% EC	105	37.4 a	29.9 bc	4.8 ab	24.6 ab	34.7 ab
10 control		40.7 a	41 ab	5.5 a	24.1 b	50.9 a
CV(%)		23.53	21.55	20.4	12.4	34.62

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 7 15 และ30 วันหลังพ่น จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ความเป็นพิษ [1/]		
		7	15	30
1 quizalofop- p-tefuryl 4% EC	20	0	0	0
2. fluazifop-p-butyl 15% EC	30	0	0	0
3. clethodim 24 % EC	45	0	0	0
4. fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC	22.08	0	0	0
5. propaquizafop 10% EC	12	0	0	0
6. fomesafen 25% EC	50	3	0	0
7. haloxyfop-R-methyl 10.8% EC	25.92	0	0	0
8. glufosinate-ammonium 15% SL	105	4	7	10
9. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0

[1/] 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-6 = เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก
7-9 = เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก 10 = พืชปลูกตาย

ตารางที่ 4 ความสูง จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักสดของต้นกาแฟ

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัม)
1.quizalofop- p-tefuryl 4% EC	20	38.0 a[1/]	29.9 a	4.81 a	23.0 a	38.0 a
2. fluazifop-p-butyl 15 % SL	30	34.1 a	32.3 a	4.19 a	24.5 a	40.0 a
3.cletodim 24 % EC	45	38.4 a	33.0 a	4.69 a	21.4 a	46.8 a
4. fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC	22.08	39.2 a	34.1 a	4.75 a	22.2 a	47.0 a
5.propaquizafop 10% EC	12	40.7 a	35.3 a	4.92 a	24.7 a	47.5 a
6.fomesafen 25% EC	50	38.0 a	33.5 a	4.70 a	20.1 a	42.9 a
7.haloxyfop R-mehtyl 10.8 % EC	25.92	37.2 a	30.3 a	4.61 a	21.4 a	43.5 a
8.glufosinate-ammonium 15% SL	105	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b
9.control		36.7 a	28.6 a	4.63 a	22.7 a	41.2 a
CV(%)		23.56	25.55	26.01	12.33	32.29

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นกาแฟ ที่ระยะ 7 15 และ30 วันหลังพ่น จากการประเมินด้วยสายตา

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ความเป็นพิษ [1/]		
		7	15	30
1 . fluazifop-p-butyl 12.5% EC+ fomesafen 25% EC	30+50	1	0	0
2. fluazifop-p-butyl 12.5% EC+ oxyfluorfen 23.5% EC	30+24	2	0	0
3. fluazifop-p-butyl 12.5% EC+ flumioxazin 50%WP	30+15	6	6	0
4. clethodim 24 % EC +fomesafen 25% EC	45+50	1	0	0
5. clethodim 24 % EC + oxyfluorfen 23.5% EC	45+24	2	0	0
6. clethodim 24 % EC+ flumioxazin 50% WP	45+15	5	5	0
7. quizalofop- p-tefuryl 5% EC+ fomesafen 25% EC	20+50	2	2	0
8. quizalofop- p-tefuryl 5% EC+ oxyfluorfen 23.5% EC	20+24	2	2	0
9. quizalofop- p-tefuryl 5% EC+ flumioxazin 50%WP	20+15	3	4	0
10. fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC + fomesafen 25% EC	22.08+50	2	0	0
11. fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC + oxyfluorfen 23.5%	22.08+24	1	0	0
12. fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC + flumioxazin 50% WP	22.08+15	5	5	0
13. glufosinate-ammonium 15 % SL+fomesafen 25% EC	105+50	2	2	0
14. glufosinate-ammonium 15 % SL+ oxyfluorfen 23.5% EC	105+24	2	2	0
15. glufosinate-ammonium 15 % SL+flumioxazin 50%WP	105+15	6	6	0
16. propaquizafop 10% EC + fomesafen 25% EC	12+50	1	0	0
17. propaquizafop 10% EC+ oxyfluorfen 23.5% EC	12+24	1	0	0
18. propaquizafop 10% EC+ flumioxazin 50%WP	12+15	4	4	0
19. haloxyfop R-mehtyl 10.8% EC+ fomesafen 25% EC	25.92+50	2	3	0
20. haloxyfop R-mehtyl 10.8% EC+ oxyfluorfen 23.5% EC	25.92+24	2	2	0
21. haloxyfop R-mehtyl 10.8% EC+ flumioxazin 50%WP	25.92+15	6	5	0
22. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0

[1/] 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-6 = เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก 7-9 = เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก 10 = พืชปลูกตาย

ตารางที่ 6 ความสูง จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ขนาดทรงพุ่ม และน้ำหนักสดของต้นกาแฟ

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	ทรงพุ่ม (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัม)
1 . fluazifop-p-butyl 12.5% EC+ fomesafen 25% EC	30+50	36.6 ns	31.9 abc	4.9 ns	27.0 ns	31.5 a
2. fluazifop-p-butyl 12.5% EC+ oxyfluorfen 23.5% EC	30+24	35.2	30.5 abc	4.8	27.5	32.3 a
3. fluazifop-p-butyl 12.5% EC+ flumioxazin 50%WP	30+15	32.0	25.0 c	4.3	27.3	24.0 b
4. clethodim 24 % EC +fomesafen 25% EC	45+50	38.8	32.1 abc	5.7	29.4	39.5 a
5. clethodim 24 % EC + oxyfluorfen 23.5% EC	45+24	37.9	33.2 abc	4.9	26.7	35.2 a
6. clethodim 24 % EC+ flumioxazin 50% WP	45+15	36.8	29.9 abc	4.8	27.0	33.2 a
7. quizalofop-p 5% EC+ fomesafen 25% EC	20+50	38.8	36.0 ab	5.3	29.2	41.1 a
8. quizalofop-p 5% EC+ oxyfluorfen 23.5% EC	20+24	37.8	32.2 abc	5.0	26.9	35.1 a
9. quizalofop-p 5% EC+flumioxazin 50%WP	20+15	36.8	28.9 abc	4.7	25.0	31.5 a
10. fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC + fomesafen 25% EC	22.08+50	34.1	34.1 ab	5.0	30.3	40.2 a
11. fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC + oxyfluorfen 23.5%	22.08+24	38.4	30.3 abc	5.1	28.1	35.7 a
12. fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC + flumioxazin 50% WP	22.08+15	37.6	30.3 abc	4.9	29.4	35.3 a
13. glufosinate 15 % SL+fomesafen 25% EC	105+50	37.6	28.4 bc	4.9	28.8	36.3 a
14. glufosinate 15 % SL+ oxyfluorfen 23.5% EC	105+24	37.5	29.4 abc	5.0	28.4	33.8 a
15. glufosinate 15 % SL+flumioxazin 50%WP	105+15	38.2	29.6 abc	5.4	27.0	34.1 a
16. propaquizafop 10% EC + fomesafen 25% EC	12+50	39.2	37.1 a	5.2	29.3	42.8 a
17. propaquizafop 10% EC+ oxyfluorfen 23.5% EC	12+24	38.2	28.8 abc	5.0	29.0	33.2 a
18. propaquizafop 10% EC+ flumioxazin 50%WP	12+15	37.2	36.6 ab	5.0	28.8	41.8 a
19. haloxyfop-R-mehtyl 10.8% EC+ fomesafen 25% EC	25.92+50	36.9	32.9 abc	5.0	28.2	35.9 a
20. haloxyfop-R-mehtyl 10.8% EC+ oxyfluorfen 23.5% EC	25.92+24	37.1	29.7 abc	4.8	27.9	32.4 a
21. haloxyfop R-mehtyl 10.8% EC+ flumioxazin 50%WP	25.92+15	38.4	31.8 abc	5.3	25.7	35.5 a
22. ไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช	-	36.6	29.1 abc	4.7	26.8	31.0 a
CV(%)		8.68	13.39	17.04	11.68	13.98

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

oxadiazon 25% EC | hexazinon 25% SL

flumioxazin 50% WP | metribuzine 70% EC

ภาพที่ 1 อาการเป็นพิษของต้นกาแฟก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7 วันหลังพ่น

oxadiazon 25% EC | hexazinon 25% SL

flumioxazin 50% WP metribuzine 70% EC

ภาพที่ 2 อาการเป็นพิษของต้นกาแฟหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15 วันหลังพ่น

oxadiazon 25% EC hexazinon 25% SL

flumioxazin 50% WP metribuzine 70% EC

ภาพที่ 3 อาการเป็นพิษของต้นกาแฟหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่น

fomesafen 25% EC glufosinate-ammonium 15% SL

ภาพที่ 4 อาการเป็นพิษของต้นกาแฟหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7 วันหลังพ่น

fomesafen 25% EC glufosinate-ammonium 15% SL

ภาพที่ 5 อาการเป็นพิษของต้นกาแฟหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15 วันหลังพ่น

ภาพที่ 6 อาการเป็นพิษของต้นกาแฟหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium 15% SLที่ระยะ 30 วันหลังพ่น

3. fluazifop-p-butyl 12.5% EC+ flumioxazin 50%WP 6. clethodim 24 % EC+ flumioxazin 50% WP

9. quizalofop-p-tefuryl 5% EC+flumioxazin 50% WP 12. fenoxaprop-p-ethyl 6.9 %EC+ flumioxazin 50% WP

15. glufosinate-ammonium 15 % SL+flumioxazin 50%WP 18. propaquizafop 10% EC+ flumioxazin 50%WP

21.haloxyfop 10.8% EC+ flumioxazin 50%WP

ภาพที่ 7 อาการเป็นพิษของต้นกาแฟหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15 วันหลังพ่น

ชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะคาเดเมีย

Species and Seasonal Occurrence of Macadamia Insect Pests

บุษบง มนัสมั่นคง[1/] สุนัดดา เชาวลิต[2/]
สุเมธ พากเพียร[3/] ฉัตร์นภา ข่มอาวุธ[3/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะคาเดเมีย ดำเนินการในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และตาก ระหว่างเดือนตุลาคม 2559–กันยายน 2560 จากการสำรวจ เก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดแมลงที่พบเข้าทำลายในแปลงมะคาเดเมีย พบเพลี้ยอ่อน ลงทำลายในระยะดอกตูม โดยพบสูงสุด จำนวน 884 ตัวต่อ 20 ต้น และพบเพลี้ยไฟสูงสุดในช่วงดอกบาน จำนวน 1,066 ตัวต่อ 20 ต้น โดยพบเพลี้ยไฟ 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟหลากสี *Thrips coloratus* Schmutz เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟมะละกอ *Thrips parvispinus* Karny เพลี้ยไฟดอกถั่ว *Megalurothrips usitatus* Bagnall ส่วนในช่วงพัฒนาผล พบเพลี้ยไฟสูงสุดในช่วงเริ่มติดผล จำนวน 205 ตัวต่อ 20 ต้น นอกจากนี้ พบเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด คือ *Planococcus minor* (Maskell) ซึ่งพบร่วมกับมด 1 ชนิด คือ *Dolichoderus thoracicus* (Smith), เพลี้ยหอยเกล็ด ในวงศ์ Diaspididae คือ *Pinnaspis buxi* (Bouché) และหนอนเจาะผล *Deudoric epijarbas* Moore โดยพบเพียงเล็กน้อย ระยะแตกยอดอ่อนพบแมลงปากดูด 2 ชนิด ยังไม่จำแนกชนิด โดยพบสูงสุด จำนวน 207 ตัวต่อ 20 ต้น

คำหลัก: มะคาเดเมีย (Macadamia) แมลง (insect) ศัตรูพืช (pest)
ชนิด (species) ฤดูกาลระบาด (seasonal occurrence)

รหัสการทดลอง 01-55-59-01-02-04-01-59

คำนำ

มะคาเดเมีย เป็นพืชที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจ (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557) มีราคาสูง ใช้บริโภค และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่น สบู่ ครีมบำรุงผิว เป็นต้น มะคาเดเมียยังสามารถพัฒนาไปได้อีกไกล ทั้งด้านการผลิตและการตลาด ปัจจุบัน พื้นที่ปลูกในประเทศมีประมาณ 7,000 – 8,000 ไร่ และมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยปลูกมากแถบภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น เชียงราย เชียงใหม่ เลย ตาก แม่ฮ่องสอน และเพชรบูรณ์ ผลผลิตเริ่มออกสู่ตลาดและมีการตั้งโรงงานแปรรูปแล้ว แต่ปริมาณผลผลิตยังมีน้อย รูปแบบผลิตภัณฑ์ยังไม่หลากหลาย ในขณะที่ตลาดมีความต้องการสูง และยังไม่อิ่มตัว ดังนั้น มะคาเดเมียจึงเป็นพืชเศรษฐกิจทางเลือกใหม่ที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่งในปัจจุบัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) เกษตรกรเริ่มมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ในขณะที่ข้อมูลต่างๆ ด้านแมลงรวมถึงการป้องกันกำจัดยังไม่มีรายงาน การศึกษาฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูในมะคาเดเมีย เพื่อเป็นข้อมูลในการหาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่มีประสิทธิภาพให้แก่เกษตรกร นำไปใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงมะคาเดเมีย
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ขวดแก้ว ถุงพลาสติก ยางรัดของ พู่กัน เข็มเขี่ย มีด เป็นต้น
3. อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ปากกา กระดาษ ป้ายพลาสติก เป็นต้น

วิธีการ

ศึกษาจากแหล่งปลูกมะคาเดเมีย โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจยอด ดอก และผล จำนวน 20 ต้น/แปลง ทุกเดือน บันทึกข้อมูลระยะพืช จำนวนและลักษณะแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบนำมาจำแนกชนิดต่อไป

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2559 – เดือนกันยายน 2560 ณ แปลงมะคาเดเมียของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และตาก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจ เก็บตัวอย่าง และจำแนกชนิดแมลงที่พบเข้าทำลายในแปลงมะคาเดเมีย พบเพลี้ยอ่อน ลงทำลายในระยะดอกตูม โดยพบสูงสุด จำนวน 884 ตัวต่อ 20 ต้น (Table 1) และพบเพลี้ยไฟสูงสุดในช่วงดอกบาน จำนวน 1,066 ตัวต่อ 20 ต้น โดยพบเพลี้ยไฟ 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟหลากสี *Thrips coloratus* Schmutz เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟมะละกอ *Thrips parvispinus* Karny เพลี้ยไฟดอกถั่ว *Megalurothrips usitatus* Bagnall ส่วนในช่วงพัฒนาผล พบเพลี้ยไฟสูงสุดในช่วงเริ่มติดผล จำนวน 205 ตัวต่อ 20 ต้น นอกจากนี้ พบเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด คือ *Planococcus minor* (Maskell) ซึ่งพบร่วมกับมด 1 ชนิด คือ *Dolichoderus thoracicus* (Smith), เพลี้ยหอยเกล็ด ในวงศ์ Diaspididae คือ *Pinnaspis buxi* (Bouché) และหนอนเจาะผล *Deudoric epijarbas* Moore โดยพบเพียงเล็กน้อย ระยะแตกยอดอ่อนพบแมลงปากดูด 2 ชนิด ยังไม่จำแนกชนิด โดยพบสูงสุด จำนวน 207 ตัวต่อ 20 ต้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายอิทธิพล บรรณาการ และนางสาวชมัยพร บัวมาศ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา ที่ช่วยจำแนกชนิดของแมลง และขอขอบคุณนายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ และนางสาวสุรางค์ นงนุช กลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ช่วยดำเนินการทดลอง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. มะคาเดเมีย. (แผ่นพับ). กรมส่งเสริมการเกษตร.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557. มะคาเดเมีย. (ระบบออนไลน์)

http://www.doa.go.th/hrc/cmroyal/index.php?option=com_content&view=article&id=217&Itemid=89

Table 1 Number of insect pest on Macadamia Muang district, Chiang Rai province in 2017

month	flush				flower			fruit			
	aphid	thrips	mealy bug	unknown	aphid	thrips	unknown	thrips	mealy bug	fruit borer	unknown
October	0	0	79	153	0	13	0	0	1	0	0
November	0	0	0	165	0	237	0	0	0	0	0
December	30	1	14	96	0	483	9	3	0	0	0
January	0	0	0	25	884	222	7	2	19	0	0
February	0	0	0	1	17	770	15	8	0	0	9
March	0	0	0	36	3	1066	1	205	3	2	98
April	10	0	0	41	0	157	2	0	0	0	162
May	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	109
June	33	0	0	207	0	0	0	0	1	0	154
July	0	0	0	80	0	0	0	0	0	1	6
August	35	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0
September	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	3

* no. of insects / 20 trees

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza brassicae* (Riley) ในมันฝรั่ง

Efficacy Test of Insecticides for Controlling the Cabbage leafminer ; *Liriomyza brassicae* (Riley) on Potato

สมรวย รวมชัยอภิกุล [1/] อุราพร หนูนารถ [1/] สุเมธ พากเพียร [2/]

[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในมันฝรั่ง ดำเนินการทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ระหว่างเดือน สิงหาคม-กันยายน 2559 และอำเภอพบพระ จังหวัดตาก ระหว่างเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2560 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ พ่นสาร fipronil 5% SC, white oil 67 % EC, dinotefuran 10 % WP, spinetoram 12 % SC, deltamethrin 3% EC, emamectin benzoate 1.92 % EC และ triazophos 40 % EC อัตรา 20, 80, 10 กรัม, 10, 20, 10 และ 40 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง (น้ำเปล่า) ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าสารกำจัดแมลงที่แนะนำให้ใช้อันดับแรก คือ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร และ สารกำจัดแมลงอื่นๆ ได้แก่ dinotefuran 10 % WP, deltamethrin 3% EC และ emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 10 กรัม, 20 และ 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เลือกพ่นสารสลับกันเพื่อป้องกันความต้านทานของสารกำจัดแมลง ในระดับที่มีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยน้อยกว่า 40.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด แต่ถ้ามีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่านั้นอาจใช้ สารกำจัดแมลง spinetoram 12 %S C อัตรา 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบมันฝรั่ง จำนวน 2 การทดลอง สารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อมันฝรั่ง

รหัสการทดลอง 01-27-59-01-03-01-02-59

คำนำ

มันฝรั่ง (Irish potato, *Solanum tuberosum* Linnaeus) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง มีถิ่นกำเนิดทางแถบที่ราบสูงของเทือกเขาแอนดิสในอเมริกาใต้ ปลูกกันมานานแล้ว แถบที่มีพื้นที่ปลูกมาก ได้แก่ ยุโรปตะวันตก เอเชีย อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ และประเทศแถบอัฟริกา ทุกวันนี้มันฝรั่งเปนพืช ที่มีความสำคัญเปนอันดับ 4 รองจาก ขาวโพด ขาวเจา และขาวสาลี ซึ่งปลูกอยู่ใน 150 ประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยที่ปจจุบันนิยมบริโภคอาหารแบบตะวันตกเพิ่มมากขึ้น การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทยมี 2 ประเภท คือการปลูกสำหรับบริโภคสด และการปลูกเพื่อสงโรงงานแปรรูป เกษตรกรในภาคเหนือนิยมปลูกมันฝรั่งเนื่องจากให้ผลตอบแทนสูงเมื่อเทียบกับพืชอื่นๆหลายชนิด โดยจะมีกำไรอยูระหวาง 6,000 ถึง 9,000 บาทตอไร แหลงปลูกที่สำคัญอยูในจังหวัดเชียงใหม และตาก ซึ่งมีผลผลิตรวมกันประมาณร้อยละ 90 ของผลผลิตทั้งหมด (กรมสงเสริมการเกษตร, 2541) สำหรับในประเทศไทยการปลูกมันฝรั่งจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในภาคเหนือ เนื่องจากทำรายได้ให้แก่เกษตรกรสูง ซึ่งร้อยละ 90 ของผลผลิตที่ได้นำไปเป็นวัตถุดิบเพื่อการผลิตมันฝรั่งทอดกรอบ (potato chips) จากการที่มีการขยายพื้นที่ปลูกและปลูกอย่างต่อเนื่อง ในบางพื้นที่ เช่น เขตอำเภอพบพระ จังหวัดตาก อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้มีแมลงศัตรูที่สำคัญบางชนิดลงทำลายเสมอๆ จากการศึกษาวิจัยและสำรวจพบว่า แมลงศัตรูที่พบทำลายมันฝรั่งมีมากมายหลายชนิด แต่ที่สำคัญและก่อให้เกิดความเสียหาย ได้แก่ หนอนแมลงวันชอนใบ หนอนผีเสื้อเจาะหัวมันฝรั่ง เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยไฟพริก หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก เป็นต้น หากเกษตรกรไม่ทำการป้องกันกำจัด หรือใช้วิธีป้องกันกำจัดไม่ถูกต้อง และเหมาะสมแล้วก็จะทำให้หัวมันฝรั่งที่เก็บไว้ได้รับความเสียหาย

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงมันฝรั่ง
2. สารกำจัดแมลง fipronil 5 % SC (Ascend), white oil 67 % EC, dinotefuran 10 % WP (Staekle), spinetoram 12 % SC (Exsal), deltamethrin 3 % EC (Desis 3), emamectin benzoate 1.92 % EC (Proclaim 019 EC), และ triazophos 40 % EC (Hostathion 40 EC)
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ
4. ปุ๋ยเคมี, สารป้องกันกำจัดโรคพืช และ สารจับใบ
5. กระบอกตวงขนาดเล็ก และ ถังน้ำพลาสติก
6. แผ่นป้ายแสดงกรรมวิธี และอุปกรณ์จดบันทึกข้อมูล

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร white oil 67 % EC อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร dinotefuran 10 % WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร spinetoram 12 % SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร deltamethrin 3% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร triazophos 40 % EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารกำจัดแมลง (น้ำเปล่า)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เริ่มพ่นสารกำจัดแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบเกิน 10% ช่วงพ่น
สารกำจัดแมลง 7 วัน พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ อัตราการพ่นสาร 120 ลิตรต่อไร่ โดยตรวจนับเปอร์เซ็นต์การทำลาย ก่อนการพ่นสารกำจัดแมลงครั้งแรก และหลังพ่นสารกำจัดแมลง 7 วัน สุ่มตรวจนับเปอร์เซ็นต์การทำลาย จากต้นมันฝรั่ง 10 ยอดต่อแปลงย่อยและตรวจนับเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ และให้คะแนนการทำลายดังนี้

คะแนน 1= พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 0-5 %
คะแนน 2 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 6-25 %
คะแนน 3 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 26-50%
คะแนน 4 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 51% ขึ้นไป

บันทึกผล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม และคำนวณต้นทุนการใช้สารกำจัดแมลงในแต่ละกรรมวิธี เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือน ตุลาคม 2558-กันยายน 2560 ที่แปลงมันฝรั่งของเกษตรกร ที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ระหว่างเดือน สิงหาคม-กันยายน 2559 (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารกำจัดแมลง พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 21.33-28.67 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังจากพ่นสารกำจัดแมลงแล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5% SC, white oil 67 % EC, dinotefuran 10 % WP, deltamethrin 3% EC, emamectin benzoate 1.92 % EC

และ triazophos 40 % EC อัตรา 20, 80, 10 กรัม, 20, 10 และ 40 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 11.33, 8.67, 10.00, 7.33, 9.33 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinetoram 12 % SC อัตรา 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 4.67 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดแมลง มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 4.67-11.33 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 26.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด

<u>แปลงทดลองที่ 2</u> ระหว่างเดือนกรกฎาคม- สิงหาคม 2560 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก (ตารางที่ 2)

<u>ก่อนพ่นสารกำจัดแมลง</u> พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 30.67-35.67 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด ไม่มีความแตกต่างกันทาง

<u>หลังจากพ่นสารกำจัดแมลงแล้ว 7 วัน</u> พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร white oil 67 % EC และ triazophos 40 % EC อัตรา 80 และ 40 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 30.33 และ 28.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5% SC และ spinetoram 12 % SC อัตรา 20 และ 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 18.00 และ 15.33 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร dinotefuran 10 % WP, deltamethrin 3% EC และ emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 10 กรัม, 20 และ 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 22.67, 21.67 และ 20.33 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดแมลง มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 15.33-30.33 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลงซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 45.67 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด

ต้นทุนสารกำจัดแมลง จากการวิเคราะห์ต้นทุนการพ่นสารกำจัดแมลง โดยคำนวณจากอัตราการพ่นสาร 120 ลิตรต่อไร่ พบว่าสาร white oil 67 % EC, triazophos 40 % EC, fipronil 5% SC, dinotefuran 10 % WP, deltamethrin 3% EC, emamectin benzoate 1.92 % EC และ spinetoram 12 % SC อัตรา 80, 40, 20, 10 กรัม, 20,10 และ 10 มิลลิลิตร น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง 72.00, 72.00, 82.20, 102.00, 120.00, 216.00 และ 324.00 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการทดลองเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพ และ ต้นทุน สารกำจัดแมลงที่แนะนำให้ใช้อันดับแรก คือ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร และ สารกำจัดแมลงอื่นๆ ได้แก่

dinotefuran 10 % WP, deltamethrin 3% EC และ emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 10 กรัม, 20 และ 10 มิลลิลิตร น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เลือกพ่นสารสลับกันเพื่อป้องกันความต้านทานของสารกำจัดแมลง ในระดับที่มีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยน้อยกว่า 40.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด แต่ถ้ามีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่านั้น อาจใช้สารกำจัดแมลง spinetoram 12 % SC อัตรา 10 มิลลิลิตร น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีที่สุด และมีความเป็นพิษน้อย แต่มีต้นทุนที่สูง และสารกำจัดแมลงที่ทดลองในทุกกรรมวิธีไม่เป็นพิษ (phytotoxicity) ต่อยอด ใบ และดอกมันฝรั่ง สำหรับการพ่นสารกำจัดแมลงดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพดีนั้น ต้องทำการพ่นโดยใช้อัตรา 120 ลิตรต่อไร่ โดยเน้นให้ละอองสารกำจัดแมลงตกบนส่วนกลางของลำต้น และควรหมั่นสำรวจการระบาดของแมลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza brassicae* (Riley) ในมันฝรั่ง ผลการทดลองพบว่าสารกำจัดแมลงที่แนะนำให้ใช้อันดับแรก คือ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร และ สารกำจัดแมลงอื่นๆ ได้แก่ dinotefuran 10 % WP, deltamethrin 3% EC และ emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 10 กรัม, 20 และ 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เลือกพ่นสารสลับกันเพื่อป้องกันความต้านทานของสารกำจัดแมลง ในระดับที่มีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยน้อยกว่า 40.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด แต่ถ้ามีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่านั้นอาจใช้ สารกำจัดแมลง spinetoram 12 % SC อัตรา 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบมันฝรั่ง จำนวน 2 การทดลอง

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัดหนอแมลงวันชอนใบในมันฝรั่ง ที่ อ. พบพระ จ. ตาก ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2559

กรรมวิธี	อัตราใช้สารกำจัดแมลง (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร	ต้นทุน (บาท/ไร่/ครั้ง)	เปอร์เซ็นต์การทำลายต่อยอด	
			ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารฯ ที่ 7 วัน
1. fipronil 5%SC	20	82.20	28.67	11.33 b
2. white oil 67 %EC	80	72.00	25.33	8.67 b
3. dinotefuran 10 %WP	10	102.00	26.00	10.00 b
4. spinetoram 12 %SC	10	324.00	21.33	4.67 a
5. deltamethrin 3%EC	20	120.00	25.33	7.33 b
6. emamectin benzoate 1.92 %EC	10	216.00	27.33	9.33 b
7. triazophos 40 % EC	40	72.00	23..33	10.00 b
8. ไม่พ่นสารฯ (น้ำเปล่า)	-	-	22.67	26.00 c
CV(%)	-	-	57.8	82.6

[1/] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอแมลงวันชอนใบในมันฝรั่ง ที่ อ. พบพระ จ. ตาก ระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560

กรรมวิธี	อัตราใช้สารกำจัดแมลง (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ต้นทุน (บาท/ไร่/ครั้ง)	เปอร์เซ็นต์การทำลายต่อยอด	
			ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารฯ ที่ 7 วัน
1. fipronil 5%SC	20	82.20	31.33	18.00 a
2. white oil 67 %EC	80	72.00	35.67	30.33 b
3. dinotefuran 10 %WP	10	102.00	31.00	22.67 ab
4. spinetoram 12 %SC	10	324.00	34.00	15.33 a
5. deltamethrin 3%EC	20	120.00	30.67	21.67 ab
6. emamectin benzoate 1.92 %EC	10	216.00	34.67	20.33 ab
7. triazophos 40 % EC	40	72.00	32.00	28.00 b
8. ไม่พ่นสารฯ (น้ำเปล่า)	-	-	34.33	45.67 c
CV(%)	-	-	45.4	62.5

[1/] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ผลของอุณหภูมิและความชื้นที่มีต่อความเสียหายจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย

The Effects of Temperature and Relative Humidity on Damage caused by Bloossom Midge, *Contarinia maculipennis* Felt in Dendrobium Orchids

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] วลัยพร ศะศิประภา[2/]
กรกต ดำรักษ์[1/] พวงผกา อ่างมณี[1/] ธีราทัย บุญญะประภา[1/]
[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มสารสนเทศการเกษตร ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Abstract

Bloossom midge, *Contarinia maculipennis* Felt is an important pest causing severe damage in dedrobium orchid flower production. The aim of this experiment was to study the effects of abiotic factors (temperature, relative humidity and rainfall) to the damage caused by blossom midge in order to create an outbreak prediction model. The flower damage data caused by bloossom midge was collected every week during April 2016 to March 2017 from farmer's dedrobium orchid farms in two locations, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom Province and Lad Lum Kaeo District , Pathum Thani Province. Time period and frequency for watering orchids with sprinkler in these two orchid farms was different. The flower damage data from Mueang Nakhon Pathom District and abiotic factors were analyzed using correlation analysis method. The result revealed that rainfall, temperature and relative humidity affected the outbreak of blossom midge on dendrobium inflorescences. Three outbreak prediction models were created. The outbreak of blossom midge will occur in Model I : if in a week, there were rainfalls at least in 2-3 days and relative humidity at 6.00 p.m. more than 60% at least 2-3 days and temperature between 24-27°C at 7.00-8.00 a.m. at least 2-3 days. In Model II : if in a week, there were rainfalls at least in 2-3 days and relative humidity at 6.00 p.m. more than 60% least 2-3 days. And in

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-01-59

Model III : if in a week, there were relative humidity at 6.00 p.m. more than 60% at least 2-3 days and temperature between 24-27°C at 7.00-8.00 a.m. at least 2-3 days.

The accuracy of these three models were 82.97, 82.97 and 72.34%, respectively. However, these models cannot be applied for blossom midge outbreak prediction in isolated dendrobium orchid farms.

Keywords : Bloossom midge, *Contarinia maculipennis* Felt Abiotic factor
Infestation model

บทคัดย่อ

บั่วกล้วยไม้เป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่สามารถสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อผลผลิตกล้วยไม้สกุลหวาย การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของปัจจัยไม่มีชีวิตที่เกี่ยวข้อง (อุณหภูมิ ความชื้น ฝน) ต่อความเสียหายจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ เพื่อมาสร้างแบบจำลองการระบาด ดำเนินการเก็บข้อมูลการทำลายบนช่อดอกของบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม และอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี มีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์และระยะเวลาการให้น้ำแตกต่างกัน ระหว่างเดือนเมษายน 2559 และมีนาคม 2560 นำข้อมูลการทำลายบนช่อดอกของบั่วกล้วยไม้ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ทำการวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยไม่มีชีวิตที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีสหสัมพันธ์ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของบั่วกล้วยไม้ คือ ฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และสามารถสร้างแบบจำลองการระบาด ได้ 3 แบบ คือ แบบที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27°C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน แบบที่ 2 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และแบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27°C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน ซึ่งมีความแม่นยำ 82.97, 82.97 และ 72.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแบบจำลองนี้ไม่สามารถนำไปใช้กับการคาดการณ์การระบาดในแปลงกล้วยไม้ที่เป็นแปลงเดี่ยวได้

คำหลัก : บั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt ปัจจัยไม่มีชีวิต แบบจำลองการระบาด

คำนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชยุทธศาสตร์ที่เป็นนโยบายของภาครัฐในการผลักดันให้มีการเพิ่มปริมาณ และมูลค่าในการส่งออก แต่ต้องเร่งปรับตัวให้มีการพัฒนาคุณภาพผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันมีการส่งออกกว่า 100 ประเทศทั่วโลก โดยมีตลาดหลัก คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งต้องการสินค้ากล้วยไม้ที่มีคุณภาพสูง และมีมาตรฐานสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิต และการส่งออก คือ ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชซึ่งเกิดจากเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชยังไม่ถูกต้องและเหมาะสม และมาตรการกีดกันทางการค้าที่ประเทศคู่ค้านำมาบังคับใช้ในการนำเข้าสินค้าเข้าไปในประเทศของตน โดยเฉพาะแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟฝ้ายและบั่วกล้วยไม้

บั่วกล้วยไม้ เป็นแมลงศัตรูสำคัญของดอกกล้วยไม้ เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตกล้วยไม้ และการส่งออกจัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% บั่วกล้วยไม้พบแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี และพบความเสียหายรุนแรงในช่วงฝนตกชุก สังเกตช่อดอกที่ถูกทำลายใหม่ๆ ได้ยาก และเกษตรกรจะทำการป้องกันกำจัดเมื่อพบการระบาดรุนแรง ยากแก่การป้องกันกำจัด

ตั้งแต่ปี 2554 จนถึงปัจจุบัน พบการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงของบั่วกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ จ. นครปฐม สมุทรสาคร นนทบุรี และกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศ แม้กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำวิธีการป้องกันกำจัด 2 วิธี คือการเก็บดอกตูมที่ถูกทำลายและการพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพทุก 3-5 วัน ได้แก่ อิมิดาคลอพริด 10% เอสแอล อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อิมิดาคลอพริด 70% ดับบลิวจี อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร คาร์โบซัลแฟน 20% อีซี อัตรา 100 มิลลิลิตร เป็นต้น (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554) แต่ก็ยังพบการระบาดรุนแรงและการสะสมของบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้ เกษตรกรจึงใช้สารเคมีฆ่าแมลงบ่อยครั้ง จากการสอบถามพบว่าเกษตกรกรนิยมใช้ สารเมทโธมิล 50% SP อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งสารชนิดนี้เป็นสารฆ่าแมลงที่จัดอยู่ในระดับร้ายแรงยิ่ง และเป็นสารเฝ้าระวัง ของกรมวิชาการเกษตร จึงมีความจำเป็นในการศึกษาหาประสิทธิภาพสารเคมีที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆกัน และมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัด เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้เพื่อลดปริมาณแมลงบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้อย่างมีประสิทธิภาพในเบื้องต้น หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ยั่งยืนต่อไป

จากการตรวจสอบเอกสารพบว่า บั่วกล้วยไม้พบความเสียหายรุนแรงในช่วงฝนตกชุก ซึ่งมีความชื้นในอากาศสูง นอกจากในลักษณะการให้น้ำของเกษตรกรอาจจะมีผลต่อความเหมาะสมในการขยายพันธุ์ นอกจากนั้นการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ซึ่งมีตาข่ายพรางแสงปิดอยู่ด้านบน ซึ่งมีผลต่อการเก็บความชื้นภายในแปลงการใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเป็นวิธีการป้องกันกำจัดเพื่อลดปริมาณความเสียหายในเบื้องต้น Osborne L.S. *et al* (2014) รายงานว่าการจัดการบั่วกล้วยไม้ที่มี

ประสิทธิภาพต้องเริ่มต้นที่ความสะอาดภายในแปลงปลูกโดยการเก็บดอกที่ถูกทำลายและดอกร่วงออกจากแปลง ฉะนั้นการปรับสภาพแวดล้อมอาจเป็นอีกหนทางหนึ่งในการลดการขยายพันธุ์ของบั่วได้ การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ต่อความเสียหายของกล้วยไม้สกุลหวาย ที่เกิดจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองการระบาดเพื่อช่วยเกษตรกรนำไปใช้ในการคาดการณ์การระบาดของบั่วกล้วยไม้ และตัดสินใจในการจัดการบั่วกล้วยไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น (Data logger)
3. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ
4. ข้อมูลฝน ปี 2559-2560 จากกรมอุตุนิยมวิทยา

วิธีการ

1. ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย ที่มีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์ของเกษตรกร โดยใช้พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 1 ไร่ จำนวน 2 แปลงประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อย ๆ ละ 120 ตารางเมตร ทำการสุ่มช่อดอกกล้วยไม้ 4 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) รวม 48 ช่อดอกต่อไร่ ทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2559 - มีนาคม 2560 จำนวน 12 เดือน รวมข้อมูลจำนวน 48 ครั้ง บันทึกข้อมูลอุณหภูมิความชื้นในแปลงจากเครื่อง Data logger

2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยไม่มีชีวิตที่เกี่ยวข้อง (อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และฝน) กับเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้โดยวิธีการสหสัมพันธ์ จากข้อมูลในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

3. สร้างแบบจำลองการระบาด โดยเลือกกรณีศึกษาที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลอง (calibrate Model) และทดสอบความแม่นยำโดยพิจารณาความเป็นไปได้ (propability) ของการเกิดการระบาดในสถานการณ์จริง (พบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้มากกว่าหรือเท่ากับ 5% ซึ่งเป็นเกณฑ์การระบาดที่ใช้ในการตัดสินใจป้องกันกำจัดโดยการพ่นสารฆ่าแมลง) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

4. ทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่สร้างในข้อ 3 โดยนำมาทดสอบกับข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแปลงอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (สถานการณ์จริง) แล้วคำนวณค่าความแม่นยำ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม
- บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นในแปลง

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนเมษายน 2559 และมีนาคม 2560

แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม และอ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (2 แปลงทดลอง)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

บั่วกล้วยไม้ เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตกล้วยไม้ และการส่งออกจัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ เนื่องจากตัวเต็มวัยบั่วกล้วยไม้จะวางไข่จำนวนมากที่หลังดอกตูม เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินกลีบดอกด้านในใกล้กับบริเวณเกสร ทำให้กลีบดอกด้านในผิดปกติ ส่งผลให้ดอกตูมชะงักการเติบโต บิดเบี้ยว และหงิกงอ ต่อมาจะมีอาการเหลืองฉ่ำน้ำ และหลุดร่วงจากช่อดอกในที่สุด หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% บั่วกล้วยไม้พบแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี สมรวยและคณะ (2544) ได้การศึกษาชีวประวัติของบั่วกล้วยไม้ มีรายละเอียดดังนี้

ระยะไข่	2-4	วัน
ระยะหนอน	15-23	วัน
ระยะดักแด้	4-7	วัน
ระยะตัวเต็มวัย	2-5	วัน
วงจรชีวิต	20-34	วัน

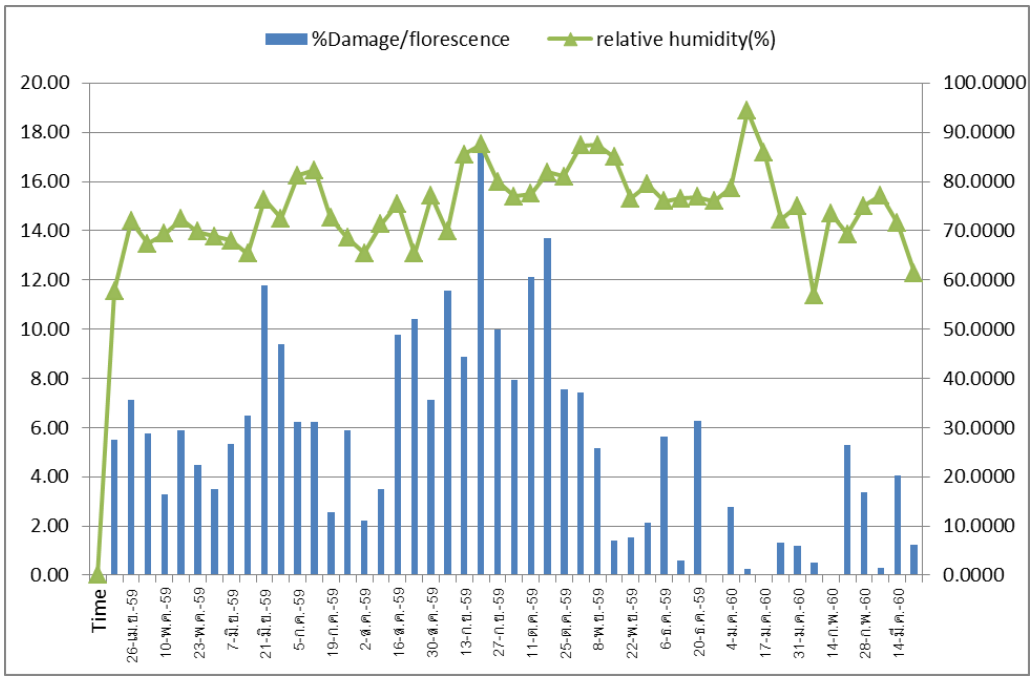
1. ความสัมพันธ์ของการระบาดกับปัจจัยไม่มีชีวิตที่เกี่ยวข้อง

แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์วันเว้นวันครั้งละ 10 นาที และมีความสูงของโรงเรือน 6 เมตร ซาแรนหนา 70% แปลงอยู่แวดล้อมไปด้วยแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเพื่อนบ้าน ทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่างเดือนเมษายน 2559 - เดือนมาคม 2560 จากภาพที่ 1 และ 2 พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0-17% ของช่อดอก โดยในช่วงที่มีการระบาด (พบการทำลายมากกว่า 5% ขึ้นไป) อยู่ในช่วง 21 มิถุนายน - 12 กรกฎาคม 2559 และ ช่วง 13 สิงหาคม – 1 พฤศจิกายน 2560 ซึ่งช่วงดังกล่าวโดยเฉพาะช่วงกลางเดือนสิงหาคมถึงเดือนกรกฎาคม เป็นช่วงฤดูฝนและมีฝนตกชุก ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60-90% และอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25-30° เซลเซียส ซึ่งเมื่อพิจารณาการเกิดฝน (ภาพที่ 3) ก็มีลักษณะสอดคล้องกันโดยมีฝนตกช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม โดยมีฝนตกปริมาณสูงสุด 60 มม. ในช่วงกลางเดือนกันยายน และ

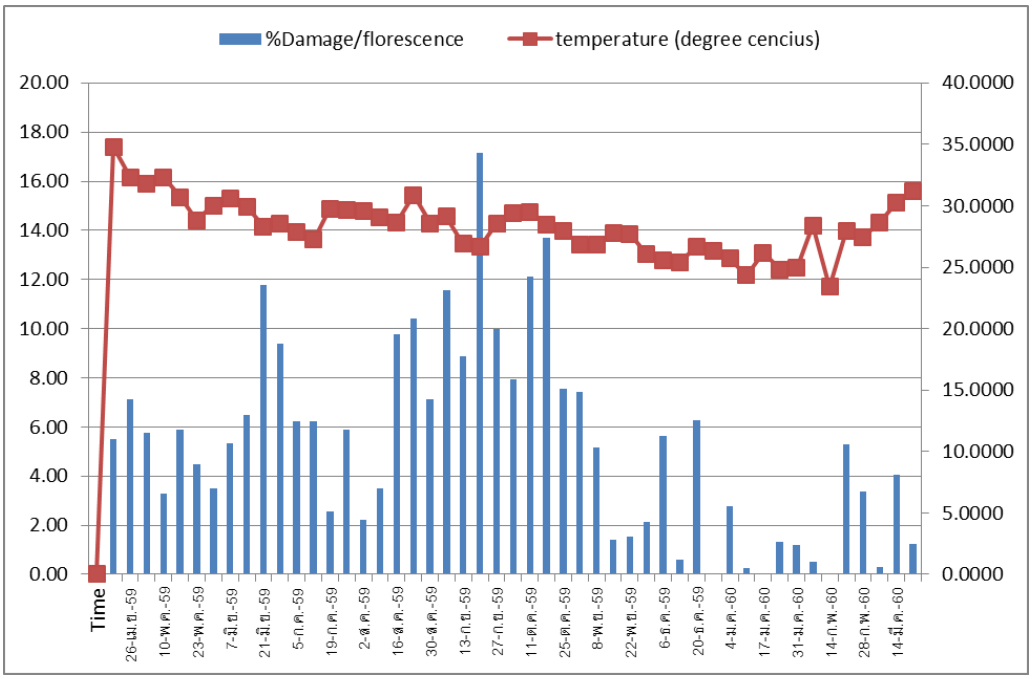
ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2559-เดือนมีนาคม 2560 ไม่มีในตกเลย จึงพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ต่ำ สอดคล้องกับ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2554) ซึ่งรายงานว่า บั่วกล้วยไม้พบระบาดทั้งปี และพบระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝน และ Hara, A.H. (2014) รายงานว่า ที่ฟลอริดา จากการสังเกตประชากรของบั่วกล้วยไม้ที่อยู่ในกรีนเฮ้าส์ พบว่าจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วงฤดูหนาว (อุณหภูมิ 65 องศา ฟาเรนไฮน์)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสภาพการเกิดฝน(ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 0.2 มม) อุณหภูมิ และความชื้น (ตารางที่ 1) พบว่า

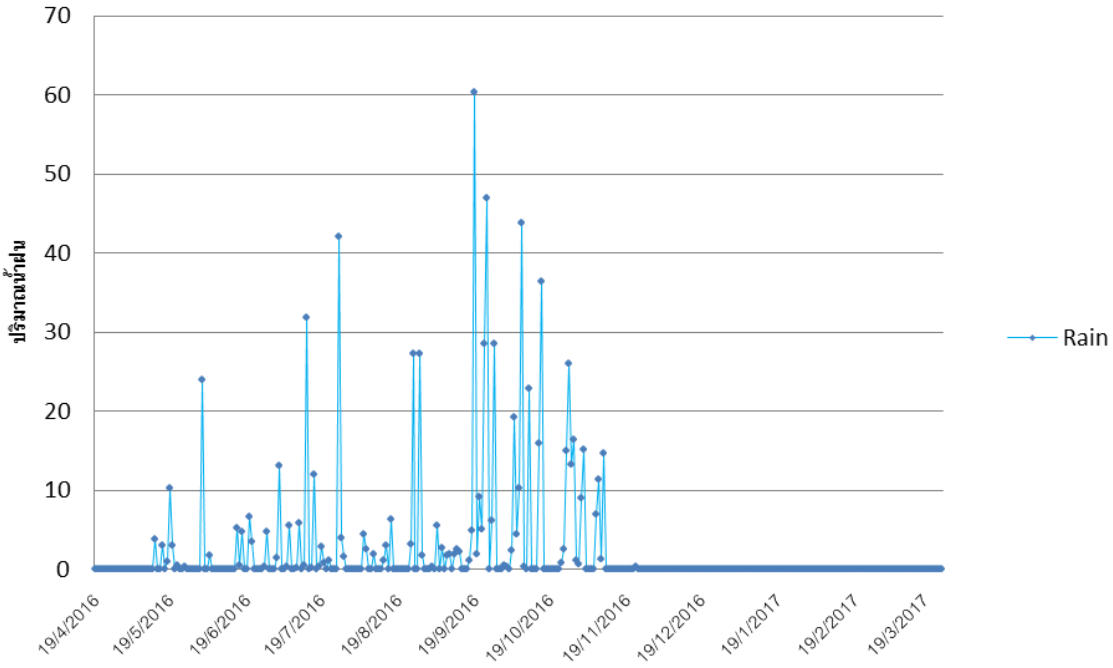
- การเกิดฝน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้
- ใน 1 สัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 3 หรือ 5 หรือทุกวัน ก่อนการระบาด มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้
- ใน 1 สัปดาห์ อุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00 น. อย่างน้อย 3 วัน ก่อนการระบาด มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้
- ใน 1 สัปดาห์ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60%RH อย่างน้อย 3 วันก่อนการระบาดความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับการระบาดของบั่วกล้วยไม้



ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้ กับความชื้นสัมพันธ์ภายในแปลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2559-มีนาคม 2560



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้กับอุณหภูมิภายในแปลง อำเภอ.เมือง จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2559-มีนาคม 2560



ภาพที่ 3 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนที่ อำเภอ.เมือง จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2559-มีนาคม 2560

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์การระบาดของบั่วกล้วยไม้กับร่วมกับข้อมูลการเกิดฝนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนเมษายน 2559- มีนาคม 2560

ปัจจัย	เปอร์เซ็นต์การระบาด
1. ปริมาณน้ำฝน>0.2 มม. (มีฝน)	0.541(**)
2. ใน 1 สัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 3 วัน ก่อนการระบาด1 วัน	0.597(**)
3. ใน 1 สัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 5 วัน ก่อนการระบาด 1 วัน	0.540(**)
4. ใน 1 สัปดาห์มีฝนตกอย่างติดต่อกันทุกวันก่อนการระบาด 1 วัน	0.512(**)
5. อุณหภูมิที่ 7.00 น. มากกว่า 24 ^{O}C ก่อนการระบาด 1 วัน	0.491(**)
6. ใน 1 สัปดาห์ อุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00 น. อย่างน้อย 3 วัน ก่อนการระบาด	0.605(**)
7. ใน 1 สัปดาห์ อุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00 น. อย่างน้อย 1 วัน ก่อนการระบาด	0.467 (**)
8. ความชื้นสัมพัทธ์ ที่เวลา 17.00 น.มากกว่า 60%RH	0.356(*)
9. ความชื้นสัมพัทธ์ ที่เวลา 18.00 น.มากกว่า 60%RH	0.405(**)
10. ความชื้นสัมพัทธ์ ที่เวลา 19.00 น.มากกว่า 60%RH	0.333(**)
11. ใน 1 สัปดาห์ มีความชื้นที่ 18.00 น. มากกว่า 60%RH อย่างน้อย 3 วันก่อนการระบาด	0.451(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

2. สร้างแบบจำลองการระบาด

จากข้อมูลความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม คือ การเกิดฝนอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ มาสร้างแบบจำลอง (calibrate model) และทดสอบความแม่นยำโดยพิจารณาความเป็นไปได้ (propability) ของการเกิดการระบาดในสถานการณ์จริง (พบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้มากกว่าหรือเท่ากับ 5%) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม พบว่าสามารถสร้างแบบจำลองโดยใช้เงื่อนไขได้ 3 แบบ (ตารางที่ 2) คือ

แบบที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน มีโอกาสเกิดในสถานการณ์จริง (ความแม่นยำ) 82.97 %

แบบที่ 2 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน มีโอกาสเกิดในสถานการณ์จริง (ความแม่นยำ) 82.97 %

แบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นสัมพัทธ์ ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน มีโอกาสเกิดในสถานการณ์จริง (ความแม่นยำ) 72.34 %

ตารางที่ 2 ความแม่นยำของแบบจำลองในการเกิดการระบาดของบั่วกล้วยไม้ ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

แบบจำลอง	ความแม่นยำ (%)
แบบที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน	82.97
แบบที่ 2 ในหนึ่งสัปดาห์มีฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน	82.97
แบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน	72.34

จากแบบจำลองการระบาดดังกล่าวเมื่อมาพิจารณาร่วมกับวงจรชีวิตของบั่วกล้วยไม้ จะเห็นว่าแบบจำลองมีความสอดคล้องกับลักษณะของวงจรชีวิตและชีววิทยา กล่าวคือเมื่อบั่วกล้วยไม้วางไข่แล้วจะมีการพัฒนาการเป็นหนอนภายใน 2-4 วันแล้วทำลายดอกตูมกล้วยไม้ จึงสามารถเห็นอาการทำลายโดยสังเกตจาก ดอกตูมที่มีลักษณะบวมซีด ซึ่งสอดคล้องกับแบบจำลองที่มีการเกิดฝน สภาพอุณหภูมิระหว่าง 24-27^{O} เซลเซียส ที่ 7.00-8.00 น. และ ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน นอกจากนั้นบั่วกล้วยไม้มีวงจรชีวิตประมาณ 20-34 วัน เมื่อพิจารณาข้อมูลการเกิดการระบาดจะพบว่าบั่วกล้วยไม้จะเริ่มพบการระบาดตั้งแต่ช่วงกลางเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม 2559 หรือประมาณ 4 เดือนครึ่ง หากสภาพแวดล้อมในแปลงทั้งอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ รวมทั้งการเกิดฝน (ปัจจัยไม่มีชีวิต) และรอบๆ บริเวณแปลงมีแปลงกล้วยไม้ซึ่งก็พบการระบาดของบั่วกล้วยไม้เช่นเดียวกัน ก็จะก่อให้เกิดการระบาดของบั่วกล้วยไม้ไปเรื่อยๆ ประมาณ 4-7 ชั่วอายุขัยหากมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม เนื่องจากจะมีการเคลื่อนย้ายเข้าของบั่วกล้วยไม้ในระยะตัวเต็มวัย หากไม่มีการป้องกันกำจัดทั้งโดยการเก็บดอกที่ถูกทำลายหรือพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ก็จะเกิดการสูญเสียผลผลิตกล้วยไม้ทั้งปริมาณและคุณภาพ

3. ทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองการระบาดกับสถานการณ์จริง

นำแบบจำลองการระบาดที่ได้จากข้อ 2 มาทดสอบความแม่นยำโดยหาความเป็นไปได้ กับข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และการทำลายของบั่วกล้วยไม้ที่เก็บได้จากแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ซึ่งมีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ครั้งละ 4-5 นาที มีการปลูกเตยหอมใต้โต๊ะกล้วยไม้ มีความสูงของโรงเรือนเพียง 4 เมตร และเป็นแปลงเดี่ยว มีแปลงผักและแปลงว่างเปล่าล้อมรอบ และพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ระดับต่ำเฉลี่ย 0- 3 % ของช่อดอก พบว่า วัน มีโอกาสเกิดในสถานการณ์จริง (ความแม่นยำ) เพียง 41.91 % (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความแม่นยำของแบบจำลองในการเกิดการระบาดของบั่วกล้วยไม้ ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

แบบจำลอง	ความแม่นยำ (%)
แบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน	41.91%

จากการเปรียบเทียบความแม่นยำของแบบจำลอง จะเห็นได้ว่าแบบจำลองการระบาดไม่สามารถใช้คาดการณ์การระบาดกับกรณีของแปลงกล้วยไม้ซึ่งเป็นแปลงเดี่ยว ไม่อยู่ในระแวกแปลงกล้วยไม้สกุลหวายอื่นๆ จึงไม่มีการเคลื่อนย้ายของบั่วกล้วยไม้เข้าแปลงมาเพิ่มเติม ประกอบกับการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 4 นาที ในโต๊ะกล้วยไม้ที่มีการปลูกเตยอยู่ใต้โต๊ะ และครั้งละ 5 นาทีสำหรับโต๊ะกล้วยไม้ที่ไม่มีเตยปลูกร่วม ซึ่งเมื่อเทียบกับการให้น้ำในแปลงแรกแล้วมีปริมาณน้อยกว่ามาก สภาพแปลงจึงไม่มีความชื้นสูง และความชื้นลดลงได้รวดเร็วเนื่องจากซาแรนบางและฉีกขาด ส่งผลให้การระบาดของบั่วกล้วยไม้ต่ำ

ซึ่งแบบจำลองการระบาดของบั่วกล้วยไม้ เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในแหล่งปลูกใหญ่ เช่น ในจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร เป็นต้น สามารถใช้ในการพยากรณ์การระบาดเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยควรจะนำสภาพแปลงปลูกอื่นๆ เช่น การให้น้ำ ความหนาของซาแรน ความสูงของโรงเรือน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อสภาพอุณหภูมิและความชื้นในแปลงปลูก มาพิจารณาประกอบด้วย นอกจากนี้แบบการระบาดของบั่วกล้วยไม้ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง เช่น นักวิชาการด้านสารสนเทศ กรมอุตุนิยมวิทยา และนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลอง พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของบั่วกล้วยไม้ คือ ฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ และสามารถสร้างแบบจำลองการระบาด ได้ 3 แบบ คือ แบบที่ 1 ในหนึ่งสัปดาห์มีการฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน แบบที่ 2 ในหนึ่งสัปดาห์มีการฝนตกอย่างน้อย 2-3 วัน และ มีความชื้นความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และแบบที่ 3 ในหนึ่งสัปดาห์มีความชื้นความชื้นสัมพัทธ์ที่ 18.00 น. มากกว่า 60% อย่างน้อย 2-3 วัน และ มีอุณหภูมิ 24-27 ^{O}C ที่ 7.00-8.00 น. อย่างน้อย 2-3 วัน ซึ่งมีความแม่นยำ 82.97, 82.97 และ 72.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแบบจำลองนี้ไม่สามารถนำไปใช้กับการคาดการณ์การระบาดในแปลงกล้วยไม้ที่เป็นแปลงเดี่ยวได้ และควรนำไปทดสอบความเป็นไปได้กับสถานการณ์จริงเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

อนึ่งเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลหวายในแปล่งปลูกใหญ่ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องสามารถนำแบบจำลองการระบาดทั้ง 3 แบบนี้ไปใช้ในการพยากรณ์การระบาดของบั่วกล้วยไม้ในแปลง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ตลอดจนพัฒนาต่อยอดในการพยากรณ์การระบาดศัตรูพืชต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณคุณศุภจักรกฤษ อัครโชติคุณ และคุณศิริกร โรจนอุณหเสถียร เกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง คุณสุภัสสา ประคองสุข คุณภิญญาพัชญ์ ศิริวรรณ และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สมรวย รวมชัยอภิกุล ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย ประภัสสร สกูลหรั่ง. 2544. การศึกษาชีวประวัติ และรูปแบบการแพร่กระจายของบั่วกล้วยไม้. *ใน รายงานวิจัยฉบับเต็ม ปี 2544*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารวิชาการ เรื่อง การจัดการศัตรูกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 59 หน้า

Hara, A.H. 2014. Crop Knowledge Master: *Contarinia Maculipennis*. (online) http://www. extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/bloss_midgei.htm

Osborne L.S., E.R. Duke, T.J. Weissling, J.E. Pena and D.W.Armstrong. 2014. *A serius new pest is causing significant problems for Dendrobium and Hibiscus Growers.* (online) http://mrec.ifas.ufl.edu/lso/pestalrt/midgefin1.htm

ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย

Efficacy of Some Insecticides on Orchid Midge; *Contarinia maculipennis* Felt on Dendrobium

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา กรกต ดำรักษ์
พวงผกา อ่างมณี ธีราทัย บุญญะประภา
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดกำจัดบั่วกล้วยไม้ *(Contarinia maculipennis* Felt) ในกล้วยไม้สกุลหวาย ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (sceening test) ที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ในเดือนตุลาคม 2559 และเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560 แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย แต่ละการทดลองย่อยวางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี โดยใช้สารฆ่าแมลงเดี่ยว และสารผสม (Tank mix) ดังนี้ พ่นสาร acetamiprid 5% SP, benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร , abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, chlorpyrifos 40% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70% WG+chlorpyrifos 40% EC อัตรา 5+40 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70% WG+cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม ,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, abamectin 1.8% EC+omethoate 50% อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35%EC อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,chlorpyrifos+cypermethrin 50%+5% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7% อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ได้ดี คือ สาร acetamiprid 20% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, chlorpy-rifos 40% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70% WG+chlorpyrifos 40% EC อัตรา 5+40 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70% WG+cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ หลังการพ่นครั้งที่ 2 และ 3 ได้ 70-100% ซึ่งจะดำเนินการทดสอบซ้ำในปีงบประมาณ 2561 ต่อไป

คำหลัก : สารฆ่าแมลง บั่วกล้วยไม้ กล้วยไม้สกุลหวาย

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-02-59

คำนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชยุทธศาสตร์ที่เป็นนโยบายของภาครัฐในการผลักดันให้มีการเพิ่มปริมาณ และมูลค่าในการส่งออก แต่ต้องเร่งปรับตัวให้มีการพัฒนาคุณภาพผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันมีการส่งออกกว่า 100 ประเทศทั่วโลก โดยมีตลาดหลัก คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งต้องการสินค้ากล้วยไม้ที่มีคุณภาพสูง และมีมาตรฐานสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิตและการส่งออก คือ ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชซึ่งเกิดจากเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชยังไม่ถูกต้องและเหมาะสม และมาตรการกีดกันทางการค้าที่ประเทศคู่ค้านำมาบังคับใช้ในการนำเข้าสินค้าเข้าไปในประเทศของตน โดยเฉพาะแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟฝ้ายและบั่วกล้วยไม้

บั่วกล้วยไม้ เป็นแมลงศัตรูสำคัญของดอกกล้วยไม้ เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตกล้วยไม้และการส่งออก จัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ เนื่องจากตัวเต็มวัยบั่วกล้วยไม้จะวางไข่จำนวนมากที่หลังดอกตูม เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินกลีบดอกด้านในใกล้กับบริเวณเกสร ทำให้กลีบดอกด้านในผิดปกติ ส่งผลให้ดอกตูมชะงักการเติบโต บิดเบี้ยว และหงิกงอ ต่อมาจะมีอาการเหลืองฉ่ำน้ำ และหลุดร่วงจากช่อดอกในที่สุด หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% บั่วกล้วยไม้พบแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี และพบความเสียหายรุนแรงในช่วงฝนตกชุก สังเกตช่อดอกที่ถูกทำลายใหม่ๆ ได้ยาก และเกษตรกรจะทำการป้องกันกำจัดเมื่อพบการระบาดรุนแรง ยากแก่การป้องกันกำจัด นอกจากนั้น Hara, A.H. (2014) รายงานว่า ที่ฟลอริดา จากการสังเกตประชากรของบั่วกล้วยไม้ที่อยู่ในกรีนเฮ้าส์ พบว่าจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วงฤดูหนาว (อุณหภูมิ 65 องศา ฟาเรนไฮน์) และช่วงนั้นไม่ค่อยมีตาดอก

สมรวย (2553) การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้ พบว่าสารฆ่าแมลง profenofos (Supercron 500 EC 50 %EC), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247ZC 24.7 %ZC) และ imidacloprid (Provado70 %WG) อัตรา 60 มล.,30 มล. และ 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ และสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดสอบไม่เป็นพิษต่อพืช ตั้งแต่ปี 2554 จนถึงปัจจุบัน พบการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงของบั่วกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ จ.นครปฐม สมุทรสาคร นนทบุรี และกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศ แม้กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำวิธีการป้องกันกำจัด 2 วิธี คือการเก็บดอกตูมที่ถูกทำลายและการพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพทุก 3-5 วัน ได้แก่ อิมิดาคลอพริด 10% เอสแอล อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อิมิดาคลอพริด 70% ดับบลิวจี อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร คาร์โบซัลแฟน 20% อีซี อัตรา 100 มิลลิลิตร เป็นต้น (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554) แต่ก็ยังพบการระบาดรุนแรงและการสะสมของบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้ เกษตรกรจึงใช้สารเคมีฆ่าแมลงบ่อยครั้ง จากการสอบถามพบว่าเกษตรกรนิยมใช้ สารเมทโธมิล 50% SP อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งสารชนิดนี้เป็นสารฆ่าแมลงที่จัดอยู่ในระดับร้ายแรงยิ่ง และเป็นสารเฝ้าระวัง ของกรมวิชาการเกษตร จึงมีความจำเป็นในการศึกษาหาประสิทธิภาพสารเคมีที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆกัน และมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัด เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้เพื่อลดปริมาณแมลงบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้อย่างมีประสิทธิภาพในเบื้องต้น หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. สารป้องกันกำจัดแมลง

กลุ่ม Neonicotinoids : imidacloprid 70% WG, acetamiprid 5%SP

กลุ่ม Avermectin : abamectin 1.8%EC

กลุ่ม OP/Carbamate : profenofos 50 %EC, chlorpyrifos 40 %EC, omethoate 50% SL, benfuracarb 20%EC

กลุ่ม pyrethroid : cypermethrin 35%EC

สารผสมสำเร็จรูป : chlorpyrifos/cypermethrin 55 % EC (OP/Pyrethriods), thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 % EC (Neonicotinoids /Pyrethriods),

3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ (Screening test)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดกรุงเทพฯ นครปฐม นนทบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสาคร (1 แปลงทดลอง) โดยใช้แปลงย่อยขนาดไม่ต่ำกว่า 5 ตารางเมตร โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองย่อย ดังนี้

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร acetamiprid 5% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 % EC อัตรา 5+40 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% SL อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35% EC อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร chlorpyrifos+cypermethrin 50%+5% EC

อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 % EC

อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

การทดลองย่อยที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร profenofos 50 % EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร chlorpyrifos 40 % EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC

อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 % EC

อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดสอบในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร โดยใช้แปลงย่อยขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารทดลองเมื่อพบช่อดอกที่ถูกทำลายบริเวณดอกตูม 10% ต่อแปลงย่อย และสม่ำเสมอทั่วแปลง พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตร/ไร่ จำนวน 3 ครั้ง ประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด โดยประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารแล้ว 3 และ 5 วัน ทุกครั้ง และตรวจนับหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการการตรวจผลครั้งสุดท้าย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้ประยุกต์สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955) ดังนี้

$$\% \text{ การป้องกันกำจัด} = \left(1 - \frac{\text{การทำลายของแมลงใน Control ก่อนพ่น x การทำลายของแมลงใน Treatment หลังพ่น}}{\text{การทำลายของแมลงใน Control หลังพ่น x การทำลายของแมลงใน Treatment ก่อนพ่น}}\right) \times 100$$

ขั้นตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ขนาดแปลงย่อยขนาดไม่ต่ำกว่า 5 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ โดยนำสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพมากกว่า 60% ขึ้นไปและไม่พบความเป็นพิษต่อพืช) ในขั้นตอนที่ 1 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบและกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ขั้นตอนการปฏิบัติ ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองย่อยที่ 1

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม
- บันทึกจำนวนตัวหนอนแมลงบั่วกล้วยไม้
- บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช
- วิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารเคมี

เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2559 และเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560

ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ (Screening test)

การทดลองย่อยที่ 1 อ.เมือง จ.นครปฐม เดือนตุลาคม 2559 (Table 1, 2)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 12.37-17.11 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า เปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้ลดลงในทุกกรรมวิธี และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพพบว่าหลังการพ่นสารแล้ว 3 วันของทุกกรรมวิธีที่พ่นสารต่ำ 7-38 เปอร์เซ็นต์ และในกรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 5% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35%EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลในการป้องกันกำจัด

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า หลังการพ่นสารแล้ว 3 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีการทำลายของบั่ว 2.01-5.40 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่ว 15.74 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสารแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 5% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สารผสม acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารผสม imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40% EC อัตรา 5+40 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้

ลดลง 1.23, 1.72 และ 2.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 % EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.04 เปอร์เซ็นต์ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 15.74-15.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 5% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารผสม acetamiprid 5% SP+cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารผสม imidacloprid 70% WG+chlorpyrifos 40% EC อัตรา 5+40 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 78-91 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 71-87 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีการทำลายของบั่วลดลง 0.00-4.49 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน 9.16 และ 25.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 66-96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่สาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ 83-100 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการตรวจผลครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีหนอนบั่วกล้วยไม้ 0.27-4.49 ตัว/10 ช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบบั่วกล้วยไม้ 25.33 ตัว และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นและดอกกล้วยไม้

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> อ.เมือง จ.นครปฐม เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560 (Table 3, 4)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุด 12.15 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos 40% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สารผสม imidacloprid 70% WG+cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 13.40-17.14 เปอร์เซ็นต์ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 20.61 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า การทำลายของบั่วกล้วยไม้ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร 5.95-17-20 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่ว

กล้วยไม้ 10.84-18.24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัด พบว่า หลังการพ่นสารแล้ว 3 และ 5 วันของทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 18-51 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร profenofos 50 %EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ chlorpyrifos 40 % EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.38, 0.56, 1.61, 1.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 11.59 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 2.94, 4.18 และ 5.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัด พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารผสม imidacloprid 70% WG+cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos 40 % EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพ 84-98 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัดได้ 74 เปอร์เซ็นต์

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos 40% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 0.00-5.90 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าและแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้สูง 24.57 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ดีที่สุด (100 เปอร์เซ็นต์) โดยไม่พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ รองลงมาคือ สารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม ,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ chlorpyrifos 40 % EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 1.72 2.77 และ 3.11 เปอร์เซ็นต์ สามารถป้องกันกำจัด 95.06, 87.57 และ 90.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos 40% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

และสารผสม imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบการทำลายของบั่วลดลง 0.00-1.11, 1.28-3.82, 1.94-4.65 และ 4.04-6.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบการทำลายของบั่วหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 และ 5 วัน 16.73 และ 13.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพ พบว่า สารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/ lambda-cyhalothrin 24.7 %EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร chlorpyrifos 40% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยมีประสิทธิภาพ 95-100, 75-90,79-89 และ 72-78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนบั่วกล้วยไม้หลังการตรวจผลครั้งสุดท้าย พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีหนอนบั่วกล้วยไม้ 0.00-2.30 ตัว/10 ช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบบั่วกล้วยไม้ 27.89 ตัว และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่พบอาการเป็นพิษกับต้นและดอกกล้วยไม้

จะเห็นได้ว่าสารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบทุกกรรมวิธี ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหลังการพ่นสารฆ่าแมลงติดต่อกันอย่างน้อย 2 ครั้ง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ พบว่า สารฆ่าแมลงชนิดเดี่ยว และสารฆ่าแมลงที่นำมาผสมกันที่นำมาทดสอบทุกกรรมวิธี มีผลทำให้พบอาการทำลายของบั่วลดน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลงหลังการพ่นสารครั้งที่ 2-3 โดยสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ได้ดี คือ กรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 20% SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, profenofos 50% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, chlorpyrifos 40% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร , imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40% EC อัตรา 5+40 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ หลังการพ่นครั้งที่ 2 และ 3 ได้ 70-100% ซึ่งในปีงบประมาณ 2561 จะนำสารเหล่านี้มาทดสอบเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่พ่นสารสารผสมสำเร็จรูป thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 % EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง คุณสุภัสสา ประคองสุข คุณภิญญาพัชญ์ ศิริวรรณ และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงบั่วกล้วยไม้. 2554. เอกสารวิชาการรายงานผลงานวิจัยฉบับเต็มประจำปี 2553 . สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 154-159

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกาจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สานักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

Hara, A.H. 2014. Crop Knowledge Master: *Contarinia Maculipennis*. (online) http://www. extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/bloss_midgei.htm

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling orchid midge; *Contarinia maculipennis* Felt on dendrobium at a orchid farm, Nakhon Pathom Province, October 2016

Treatment	Rate of application (g, mL/ 20 l of water)	Damaged (%)							No. of maggot/ 10 florescences
		Before	After App. 1 (Days)		After App. 2 (Days)		After App. 3 (Days)		
			3	5	3	5	3	5	
1. acetamiprid 20% SP	20	12.37	8.28 ab[1/]	6.34	2.01 a	1.23 a	2.58 a	1.92 a	0.27 a
2. acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35% EC	5+30	15.81	12.49 b	7.63	3.98 a	1.72 a	2.42 a	1.91 a	4.49 a
3. imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 % EC	5+40	15.26	7.14 ab	5.93	2.73 a	2.92 a	3.59 a	0.61 a	1.42 a
4. abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% EC	20+30	14.39	6.40 a	4.89	4.52 a	9.51 b	4.32 a	1.65 a	0.27 a
5. abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35% EC	20+30	17.11	10.46 ab	4.41	4.38 a	9.23 b	2.77 a	0.52 a	1.33 a
6. chlorpyrifos/cypermethrin 55% EC	40	14.42	8.85 ab	4.71	5.40 a	10.69 b	4.12 a	1.85 a	6.06 a
7. thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 % EC	30	13.37	5.55 a	3.84	4.36 a	2.04 a	1.98 a	0.00 a	0.69 a
8. untreated	-	13.55	9.02 ab	9.41	15.74 b	15.77 b	11.88 b	9.16 b	25.33 b
CV (%)	-	20.9	31.1	45.1	49.2	43.7	59.3	75.7	95.9
R.E.(%)	-	-	-	-	127.2	118.2	74.5	61.9	-

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2 Efficacy percentage of insecticides for controlling orchid midge; *Contarinia maculipennis* Felt on dendrobium at a orchid farm, Nakhon Pathom Province, October 2016

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	% Control					
		After App. 1 (Days)		After App. 2 (Days)		After App. 3 (Days)	
		3	5	3	5	3	5
1. acetamiprid 20% SP	20	-0.55	23.01	86.01	91.46	76.21	77.04
2. acetamiprid 20% SP+ cypermethrin 35% EC	5+30	-18.68	30.51	78.33	90.65	82.54	82.13
3. imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 % EC	5+40	29.71	44.04	84.68	83.56	73.17	94.09
4. abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% EC	20+30	33.19	51.07	72.96	43.22	65.76	83.04
5. abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35% EC	20+30	8.16	62.89	77.96	53.65	81.53	95.50
6. chlorpyrifos/cypermethrin 55% EC	40	7.80	52.97	67.76	36.30	67.41	81.02
7. thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 % EC	30	37.67	58.64	71.93	86.89	83.11	100.00

Table 3 Efficacy of insecticides for controlling orchid midge; *Contarinia maculipennis* Felt on dendrobium at a orchid farm, Nakhon Pathom Province, July-August 2017

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Damaged (%)							No. of Maggot/ 10 florescences
		Before	After App. 1 (Days)		After App. 2 (Days)		After App. 3 (Days)		
			3	5	3	5	3	5	
1. benfuracarb 20% EC	50	18.32 ab[1/]	14.41	8.40	5.14 bc	11.07 de	10.91 cd	7.28 cd	1.62 a
2. abamectin 1.8% EC	40	20.61 b	16.12	12.03	2.94 abc	5.90 cd	7.24 bc	4.92 bcd	2.30 a
3. profenofos 50 % EC	60	12.15 a	13.63	5.95	0.56 ab	2.77 bc	3.82 b	1.28 ab	0.00 a
4. chlorpyrifos 40 % EC	60	17.58 ab	17.20	10.77	1.68 ab	3.11 bc	4.65 b	1.94 abc	0.00 a
5. imidacloprid 70% WG	10	17.14 ab	14.40	9.43	1.61 ab	5.58 bcd	4.61 b	5.89 bcd	0.00 a
6. imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35% EC	5+30	18.97 ab	12.64	8.83	0.38 a	1.72 b	6.69 bc	4.04 bcd	1.22 a
7. thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 % EC	30	18.29 ab	17.16	8.55	4.18 abc	0.00 a	1.11 a	0.00 a	0.00 a
8. untreated	-	13.40 ab	18.24	10.84	11.59 c	24.57 e	16.73 d	13.12 d	27.89 b
CV (%)		23.7	33.8	44.5	60.4	40.7	38.0	75.1	95.56
R.E.(%)		-	159.7	84.9	96.9	90.6	69.3	71.1	-

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 4 Efficacy percentage of insecticides for controlling orchid midge; *Contarinia maculipennis* Felt on dendrobium at a orchid farm, Nakhon Pathom Province, July-August 2017

Treatment	Rate of application (g, mL/ 20 l of water)	% Control					
		After App. 1 (Days)		After App. 2 (Days)		After App. 3 (Days)	
		3	5	3	5	3	5
1. benfuracarb 20%EC	50	42.21	43.32	67.56	67.04	52.30	59.41
2. abamectin 1.8% EC	40	42.54	27.85	83.51	84.39	71.86	75.62
3. profenofos 50 %EC	60	17.59	39.46	94.67	87.57	74.82	89.24
4. chlorpyrifos 40 %EC	60	28.12	24.27	88.95	90.35	78.51	88.73
5. imidacloprid 70% WG	10	38.28	31.99	89.14	82.24	78.46	64.90
6. imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35%EC	5+30	51.05	42.46	97.68	95.06	71.71	78.25
7. thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	31.07	42.21	73.58	100.00	95.14	100.00

เทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอกในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้

Fogging Application for Control of Orchid Midge

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท นลินา ไชยสิงห์ สุภางคนา ถิรวุธ
สิริกัญญา ขุนวิเศษ สุชาดา สุพรศิลป์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Study on Fogging application for controlling orchid midge; *Contarinia maculipennis* Felt in orchid nurseries at Nakornpathom province during October 2015 to September 2017 were investigated. Field study by colorimetric method was performed to compare the droplet density, spray deposition, spray run-off and to monitor the potential exposure of spray operators under actual working conditions. RCB design was planed and trials were repeated with 6 treatments and 4 replicates. Very low volume treatments were applied with the VectorFog C150+ (Cold fogger) at 6, 8, 10 and 12 l rai^{-1} with 3.0 meter swath width. High volume treatments were applied with a spray lance length of 0.4 m with adjustable cone nozzle connected to high pressure pump sprayer. Rates of application were 120 and 160 l rai^{-1}, swath width was 0.5 meter. The results indicated that all treatments performed with the VectorFog C150+ provided more droplet density than the others. And spray deposition was not different among spraying techniques. In addition, the VectorFog C150+ could effectively reduce spray run-off and the operator exposure by more than 13 and 38 times as compared with the traditional used. Subsequently, two field studies were performed to evaluate the bio-efficacy of spraying techniques, both very low and high volume applications were compared to untreated control. Thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 24.7% EC at 120 and 160 ml rai^{-1} were applied as the recommended and farmer rates. From these trials, it was found that the control of orchid midge of all treatments were equally effective. Very low volume application with VectorFog C150+ provided equally effective control and also reduced the use of insecticide by 25%, as compared with farmer method. Furthermore, the VectorFog C150+ could reduce spraying time spent by more than 25 and 30% compared with recommended and farmer methods.

Key words: Fogging application; Cold fogger sprayer; *Contarinia maculipennis* Felt; orchid nursery

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-03-59

บทคัดย่อ

ศึกษาเทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอก (Cold fogger) ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ ดำเนินการที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร ในจังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 เพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ การสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินและการตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของผู้พ่น ด้วยวิธี colorimetric method วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก ที่อัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ พ่นที่แนวพ่นสาร 3 เมตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ) และอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) พ่นที่แนวพ่นสาร 0.5 เมตร ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกมีความหนาแน่นของละอองสารในระดับที่สูงกว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงทั้ง 2 อัตรา และมีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติแม้จะมีอัตราพ่นที่น้อยกว่า 10 - 27 เท่าก็ตาม ตลอดจนการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกสามารถลดการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินได้มากกว่า 13 เท่าและลดการตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของผู้พ่นได้มากกว่า 38 เท่า ตามลำดับ เพื่อยืนยันผลการทดลองจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการพ่นด้วยสารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 24.7% EC) ที่อัตรา 120 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราแนะนำ) และที่อัตรา 160 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราของเกษตรกร) จำนวน 2 แปลงทดลอง ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีการพ่นมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกสามารถลดปริมาณสารฆ่าแมลงได้ถึง 25% เมื่อเทียบกับวิธีการของเกษตรกรและสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้มากกว่า 25% และ 30% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีของเกษตรกร

คำหลัก: เทคนิคการพ่นสาร; เครื่องพ่นหมอก; บั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt; โรงเรือนกล้วยไม้

คำนำ

กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประเทศไทยส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเมืองร้อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาเป็นเวลานาน จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2560 ประเทศไทยมีการส่งออกดอกกล้วยไม้สดเป็นปริมาณสูงถึง 22,605 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 2,008 ล้านบาท โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) อย่างไรก็ตามในการผลิตกล้วยไม้ในประเทศไทย พบปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญจากศัตรูพืชที่ทำให้กล้วยไม้ลดทั้งปริมาณและคุณภาพ ซึ่งหนึ่งในศัตรูพืชที่สำคัญ

ที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุด ได้แก่ บั่วกล้วยไม้ (สมรวยและคณะ, 2554 และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554)

บั่วกล้วยไม้จัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ เนื่องจากตัวเต็มวัยบั่วกล้วยไม้จะวางไข่จำนวนมากที่หลังดอกตูม เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินกลีบดอกด้านในใกล้กับบริเวณเกสร ทำให้กลีบดอกด้านในผิดปกติ ส่งผลให้ดอกตูมชะงักการเติบโต บิดเบี้ยว และหงิกงอ ต่อมาจะมีอาการเหลืองฉ่ำน้ำและหลุดร่วงจากช่อดอกในที่สุด หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% และสามารถพบการแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี (สมรวยและคณะ, 2544; Hara, 2014 และ Osborne *et al.*, 2014) เพื่อป้องกันความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากแมลงชนิดนี้ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีการที่สะดวก รวดเร็วและง่ายต่อการปฏิบัติเมื่อเทียบกับวิธีการป้องกันกำจัดแบบอื่นๆ (สมรวยและคณะ, 2553; และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554 และ Osborne *et al.*, 2014) อย่างไรก็ตามความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ไม่เพียงแต่ขึ้นกับประสิทธิภาพของสารแต่เพียงอย่างเดียว ยังมีปัจจัยที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันก็คือเครื่องพ่นและเทคนิคการพ่นสาร ในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการพ่นสารแบบเดิมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ใช้แรงงานอย่างน้อย 2 คน เพื่อช่วยในการผสมสารและลากสายโดยผู้พ่นจะพ่นบนโต๊ะปลูกกล้วยไม้ครั้งละครึ่งโต๊ะปลูก ใช้อัตราพ่นระหว่าง 160 - 180 ลิตรต่อไร่ (ดำรงและคณะ, 2551) ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงเกินกว่าอัตราที่แนะนำคือที่อัตรา 120 ลิตรต่อไร่ จนทำให้เกิดปรากฏการณ์การไหลรวมตัวของสารและหยดลงสู่พื้นดิน (Run off) เกิดการสูญเสียทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มโดยไม่จำเป็น และทำให้เกิดการตกค้างจนทำให้เกิดอันตรายต่อสภาพแวดล้อมได้ การพ่นสารโดยใช้คนพ่นนี้ประสิทธิภาพในการพ่นสารขึ้นอยู่กับทักษะและความตั้งใจของผู้พ่นแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้บางครั้งเมื่อผู้พ่นที่ขาดทักษะหรือไม่มีความรับผิดชอบมาทำการพ่นสารจะทำให้การพ่นสารในครั้งนั้นๆ ด้อยประสิทธิภาพลง

จากการรายงานของกระทรวงสาธารณสุขระหว่างปี 2548 - 2554 พบแนวโน้มเกษตรกรที่ป่วยจากสาเหตุการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีอัตราเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ละเลยในเรื่องความปลอดภัยในระหว่างพ่นสาร (Ministry of Public Health, 2011) จากปัญหาดังกล่าวเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้และแก้ไขปัญหาเรื่องความปลอดภัยในการพ่นสาร จึงจำเป็นที่จะต้องหาเทคนิคหรืออุปกรณ์มาเพื่อทดแทนวิธีการเดิม ทั้งนี้จากงานวิจัยต่างๆ ในเรื่องของเทคนิคการพ่นสารพบว่าเครื่องพ่นหมอกหรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเครื่องพ่นละอองฝอย (Cold fogger) เป็นเครื่องพ่นสารอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในโรงเรือนปิดที่ปลูกพืชชนิดต่างๆ ในต่างประเทศที่มีลักษณะโรงเรือนใกล้เคียงกับโรงเรือนที่ปลูกกล้วยไม้ เนื่องจากเป็นเครื่องที่สามารถควบคุมขนาดละอองสารให้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ละอองที่ได้มีขนาดเล็ก สามารถแทรกซอนสู่เป้าหมายได้ดี จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงได้หลายชนิด (Manninen *et al.*, 1996; Matthews, 2000 และ Olivet *et al.*, 2011) อย่างไรก็ตาม

ในประเทศไทยยังคงขาดข้อมูลงานวิจัยในเรื่องการประยุกต์ใช้เครื่องชนิดนี้ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบเพื่อหาเทคนิคและอัตราที่เหมาะสม เพื่อให้การพ่นสารด้วยเครื่องชนิดนี้มีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย เพื่อใช้เป็นคำแนะนำและเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร โดยงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่สอดคล้องกับนโยบายด้านการเกษตรของประเทศ ในการที่จะพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร ตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการแข่งขันกับประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียน รวมทั้งในอนาคตอันใกล้งานวิจัยเหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาสู่ระบบการอารักขาพืชแม่นยำสูง (Precision Crop Protection) ต่อไป

วิธีดำเนินการ

ในการทดลองนี้จะแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การทดลองทางด้านกายภาพในห้องทดลองและขั้นตอนที่ 2 การทดลองทางด้านกายภาพในสภาพแปลงทดลอง (ปี 2558-2559) ในการศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ การตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้และร่างกายผู้พ่น ตลอดจนการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน และขั้นตอนที่ 3 การทดลองทางด้านประสิทธิภาพ (ปี 2559-2560) โดยการนำกรรมวิธีทุกกรรมวิธีจากการทดลองทางกายภาพมาทดสอบประสิทธิภาพด้วยสารฆ่าแมลงที่แนะนำซึ่งในการทดลองนี้ได้เลือกสารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% EC มาทำการทดลองในสภาพแปลงทดลอง (Field trials)

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. หัวฉีดแบบกรวยกลวงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร
3. เครื่องพ่นสาร (**Figure 1**) ได้แก่ เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (High pressure pump sprayer) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ความยาว 40 เซนติเมตร (**Figure 1a**) และเครื่องพ่นหมอก (Cold fogger) ยี่ห้อ VectorFog รุ่น C150+ Vectorfog Co., Ltd., ประเทศเกาหลี (**Figure 1b**)
4. เครื่องวัดสี (Colorimeter) ยี่ห้อ Jenway รุ่น 6051, Spectronic Camspec Co., Ltd., ประเทศอังกฤษ
5. สารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% EC, Syngenta Crop Protection Co., Ltd., ประเทศไทย
6. สี Kingkol tartrazine และสี Saturn yellow
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ยี่ห้อ Extech รุ่น 42270, Extech Instruments

Co., Ltd, และเครื่องวัดความเร็วลม ยี่ห้อ Turbo Meter รุ่น 271, Davis Instruments Corp. ประเทศสหรัฐอเมริกา

8. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่ แว่นตา ถุงมือ หน้ากาก และรองเท้าบู้ท

9. กระดาษเซลลูโลสขนาด 10 x 10 เซนติเมตร

10. จานเพาะเชื้อขนาด 20 x 100 มิลลิเมตร

11. อุปกรณ์การตวง ได้แก่ ปิเปต บีกเกอร์ และกระบอกตวง

12. อุปกรณ์ป้องกันการปลิว ได้แก่ ฉากพลาสติก

วิธีการ

วิธีปฏิบัติการทดลอง แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาทางด้านกายภาพในห้องทดลอง

1.1 ศึกษาอัตราการไหลของหัวฉีด

ทดสอบอัตราการไหลของหัวฉีด: ใช้กระบอกตวงขนาด 5,000 มิลลิลิตร ตวงน้ำใส่ในถังบรรจุสาร เอาถังรองที่หัวฉีดจากนั้นเปิดเครื่องพ่นสาร เมื่อน้ำออกจากหัวฉีดเริ่มจับเวลาจนครบ 1 นาที ทำการตรวจวัดปริมาณน้ำ ทำแบบเดียวกัน 3 ครั้ง บันทึกอัตราการไหล

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกอัตราการไหล

การวิเคราะห์ข้อมูล

- หาค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของหัวฉีด

2. การศึกษาทางด้านกายภาพในสภาพแปลงทดลอง

2.1 แปลงทดลอง

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ขนาดแปลงย่อยขนาด 7 x 15 เมตร

2.2 แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่
2. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 ลิตรต่อไร่
3. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 ลิตรต่อไร่
4. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่
5. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ)
6. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร)

รายละเอียดในการพ่นและรหัสกรรมวิธีได้แสดงไว้ใน **Table 1** สำหรับความกว้างของแนวพ่นสารในการทดลองนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ **(Figure 2)** ได้แก่ ลักษณะแรกในกรรมวิธีที่ 1 - 4

พ่นโดยใช้ความกว้างของแนวพ่นสาร 3.0 เมตร **(Figure 2a)** และกรรมวิธีที่ 5 และ 6 พ่นโดยใช้ความกว้างของแนวพ่นสาร 0.5 เมตร ซึ่งเป็นวิธีการพ่นพื้นฐานในแปลงกล้วยไม้ **(Figure 2b)**

วิธีปฏิบัติ

2.3 ขั้นตอนการทดลอง

2.3.1 ศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้

พ่นสารละลายสี Saturn yellow โดยใช้สีที่ความเข้มข้น 1% ตามกรรมวิธี บนกล้วยไม้ที่มีช่อดอกยาวประมาณ 30 เซนติเมตร หลังจากพ่นสารทดลองแล้วตัดเก็บช่อดอกกล้วยไม้ทั้งหมด 6 จุด โดยเก็บทั้ง 2 โต๊ะปลูกๆ ละ 3 จุด โดยแต่ละจุดจะเก็บ 5 ช่อดอกต่อแปลงย่อย หลังจากนั้นนำช่อดอกกล้วยไม้ไปตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) โดยทำการตรวจวัดดอกตูมตั้งแต่ดอกบนสุดดอกที่ 1 ถึงดอกที่ 4 ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับโดยมีเกณฑ์ระดับความหนาแน่นของละอองสาร (ดำรงและคณะ, 2551) ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1-2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิด อาการหยดลงพื้นดิน (Run off)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.3.2 ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้

วิธีการปฏิบัติการทดลองเช่นเดียวกับการศึกษาความหนาแน่นของละอองสารแต่ในการทดลองนี้เปลี่ยนสีที่ใช้ในการทดลองเป็นสี Kingkol tartrazine โดยใช้สีในอัตราที่เท่ากันคือ 800 กรัมต่อไร่ หลังจากพ่นทดลองแล้ว เก็บตัวอย่างทั้งหมดเหมือนการทดลองความหนาแน่นของละอองสารแยกใส่ถุงพลาสติกที่ได้ระบุตำแหน่งไว้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงนำตัวอย่างที่ได้นำมาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนแล้วนำสารละลายของสีมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า Optical density) ด้วยเครื่อง Colorimeter ที่ค่าดูดกลืนแสง 470 นาโนเมตร ค่าที่ได้จากเครื่องนำมาแปลงค่าเป็นไมโครกรัมโดยการนำสารละลายของสีที่ได้จากถังเครื่องพ่นสาร (Tank sample) มาใช้เป็น Standard สารละลายของสีนี้จะนำมาทำการลดความเข้มข้นลง (Dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จากนั้นปิเปตสารละลายของสีที่สกัดได้ลงในหลอดทดลองวัดค่าความเข้มแสงของเครื่อง Colorimeter ค่าที่ได้นี้จะนำสร้างสมการเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายและค่าความเข้มแสง เพื่อใช้ในการแปลงค่า O.D. ที่วัดได้จากเครื่องมาเป็นไมโครกรัม (King *et al.*, 1996 และ Cunningham and Harden, 1999) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาการการตกค้างของละอองสารต่อช่อดอก

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารต่อช่อดอกกล้วยไม้

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารต่อช่อดอกกล้วยไม้ มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.3.3 ศึกษาการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน

ทำการวางจานเพาะเชื้อขนาด 20 x 100 มิลลิเมตร บนโต๊ะกล้วยไม้โต๊ะละ 2 อัน และบนพื้น 1 อัน รวมเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 จุดต่อแปลงย่อย เพื่อรับน้ำยาหลังจากพ่นทดลองแล้ว จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลองเช่นเดียวกับการทดลอง 2.3.2 ตามกรรมวิธี เก็บตัวอย่างจานเพาะเชื้อทั้งหมดแยกใส่ถุงพลาสติกที่ได้ระบุตำแหน่งไว้เรียบร้อยแล้ว โดยนำจานเพาะเชื้อ มาทำการล้างและวิเคราะห์ข้อมูลดังอธิบายในข้อ 2.3.2 ค่าที่ได้จากจานเพาะเชื้อ นำมาคำนวณหาการสูญเสียของละอองสารต่อพื้นที่ต่อไป (ดำรงและคณะ, 2551 และ Austerweil *et al.*, 2000)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลการสูญเสียของละอองสารต่อพื้นที่ที่ได้จากจานเพาะเชื้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลการสูญเสียของละอองสาร มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.3.4 ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น

การศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นใช้วิธีการติดแผ่นกระดาษเซลลูโลส (Patch method) ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร ลงบนชุดพ่นสารในตำแหน่งต่างๆ ดังนี้ บริเวณหน้าแข้ง ด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าขาด้านซ้ายและขวา บริเวณท้องด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าอกด้านซ้ายและขวา บริเวณมือซ้ายและขวา บริเวณแขนซ้ายและขวา บริเวณปาก และบริเวณหน้าผาก และบริเวณหลังรวมทั้งหมด 16 จุดบนตัวผู้พ่น (OECD, 1997 และ Wicke *et al.*, 1999) จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลองตามกรรมวิธี ชนิดและความเข้มข้นเดียวกับข้อ 2.3.2 โดยทุกกรรมวิธีจะพ่นสารในเวลาที่เท่ากันคือ 15 นาที พ่นกรรมวิธีละ 4 ครั้ง หลังจากการพ่นทดลอง นำตัวอย่างมาทำการปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 2.3.2 ค่าที่ได้จะเป็นนาโนกรัมต่อตารางเซนติเมตร ของสารละลายสีที่ตกค้างบนตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส ในแต่ละตำแหน่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองบนแผ่นกระดาษเซลลูโลส มาเปรียบเทียบปริมาณการตกค้างของละอองที่ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น

3. การศึกษาทางด้านประสิทธิภาพ

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อำเภอบางเลน และ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ขนาดแปลงย่อยขนาด 3 x 12 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 7 กรรมวิธีดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่
2. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่
3. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่
4. พ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่
5. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราแนะนำ)
6. พ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ ไร่ อัตราสาร 160 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร)
7. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

เริ่มพ่นสารทดลอง thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% EC เมื่อพบช่อดอกที่ถูกทำลายบริเวณดอกตูม 10% ต่อแปลงย่อยและสม่ำเสมอทั่วแปลง ขณะพ่นจะใช้อุปกรณ์ป้องกันการปลิวซึ่งทำด้วยผ้าพลาสติกกั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลิวของละอองสารในระหว่างกรรมวิธี ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อผลการทดลอง สำหรับการประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโดยประเมินการ

ทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารแล้ว 3, 5 และ 7 วัน สุ่มเก็บช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย หลังเก็บข้อมูลครั้งสุดท้าย นำมาตรวจนับหนอนบั่วกล้วยไม้ที่มีชีวิต แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม
- บันทึกจำนวนตัวหนอนแมลงบั่วกล้วยไม้
- บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การทำลาย มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกรกฎาคม 2560 ณ. ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร ที่อำเภอบางเลนและอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์การทดลอง

1. การศึกษาทางด้านกายภาพในห้องทดลอง

1.1 ศึกษาอัตราการไหลของหัวฉีดจากเครื่องพ่นหมอก

จากการทดลองพบว่าอัตราการไหลของหัวฉีดมีอัตราการไหลเฉลี่ย 690 มิลลิลิตรต่อนาที

2. การศึกษาทางด้านกายภาพในสภาพแปลงทดลอง

2.1 ศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ (Table 2)

จากการตรวจวัดระดับความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ ณ ตำแหน่งต่างๆ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารดังนี้

ตำแหน่งที่ 1 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.50 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF10, CF8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 7.25, 6.75, 6.25 และ 6.75 ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 5.25

ตำแหน่งที่ 2 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก

อัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.75 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF10, CF8 และ CF6) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 7.50, 5.75 และ 5.50 ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 และ 160 ลิตรต่อไร่ (HP120 และ HP160) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 4.75 และ 4.25 ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 3 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 และ 10 ลิตรต่อไร่ (CF12 และ CF10) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.25 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 ลิตรต่อไร่ (CF8) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 6.00 แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ (CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 และ 160 ลิตรต่อไร่ (HP120 และ HP160) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 4.50, 3.75 และ 3.25 ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 4 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.75 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 และ 8 ลิตรต่อไร่ (CF10 และ CF8) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 7.25 6.00 และ 6.50 ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ (CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 5.25 และ 5.00 ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 5 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 ลิตรต่อไร่ (CF10) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 8.25 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 6 และ 8 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF6 และ CF8) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 7.75, 6.75 และ 6.25 ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 และ 120 ลิตรต่อไร่ (HP160 และ HP120) ซึ่งมีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 5.25 และ 4.50 ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 6 พบระดับความหนาแน่นของละอองสารจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 และ 10 ลิตรต่อไร่ (CF12 และ CF10) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 7.25 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 และ 160 ลิตรต่อไร่ (HP120 และ HP160) ที่มีระดับความหนาแน่นของละอองสารเฉลี่ย 6.25, 6.25ม 6.00 และ 5.25 ตามลำดับ

2.2 ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ (Table 3)

จากการตรวจวัดปริมาณการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ ณ ตำแหน่งต่างๆ พบปริมาณการตกค้างของละอองสารดังนี้

ตำแหน่งที่ 1 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.60 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ตำแหน่งที่ 2 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้จากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 0.72 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้เฉลี่ย 0.62 และ 0.51 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้เฉลี่ย 0.35, 0.33 และ 0.26 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 3 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้อยู่ระหว่าง 0.36 - 0.56 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ตำแหน่งที่ 4 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้จากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 0.70 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12), กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ (CF6) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้เฉลี่ย 0.62, 0.57 และ 0.37 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ตามลำดับ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10 ลิตรต่อไร่ (CF10) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 8 ลิตรต่อไร่ (CF8) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้เฉลี่ย 0.28 และ 0.29 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 5 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้อยู่ระหว่าง 0.39 - 0.72 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ตำแหน่งที่ 6 พบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.57 ไมโครกรัมต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

2.3 ศึกษาการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน (Table 4)

จากการตรวจวัดการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน ณ ตำแหน่งต่างๆ บนจานเพาะเชื้อ พบปริมาณการสูญเสียของละอองสารดังนี้

ตำแหน่งที่ 1 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสาร

แบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 2.12 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.40, 0.08, 0.06, 0.08 และ 0.08 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 2 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่(HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 1.45 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.19, 0.08, 0.09, 0.09 และ 0.09 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 3 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 1.87 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.30, 0.10, 0.09, 0.08 และ 0.08 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 4 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 1.79 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.16, 0.10, 0.07, 0.09 และ 0.09 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 5 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 2.07 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการสูญเสียของละอองสารเฉลี่ย 1.54 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 0.08, 0.08, 0.09 และ 0.09 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 6 พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีค่าสูงสุดเฉลี่ย 2.51 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบ

แรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินเฉลี่ย 1.50, 0.09, 0.06, 0.08 และ 0.10 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

2.4 ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น (Table 5)

ปริมาณการตกค้างของละอองสารที่ตรวจวัดได้บนร่างกายผู้พ่น พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นสูงสุดเฉลี่ย 3.133 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาได้แก่กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นสูงสุดเฉลี่ย 2.636 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF8 และ CF6) ที่มีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นสูงสุดเฉลี่ย 0.060, 0.070, 0.050 และ 0.040 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการทดลองทางกายภาพแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของเครื่องพ่นที่มีต่อความหนาแน่นของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ การตกค้างของละอองสารบนช่อดอกกล้วยไม้ การสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน และการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น โดยทุกกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก (cold fogger) พบความหนาแน่นของละอองสารที่เพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทุกชนิดคือมากกว่า 30 ละอองต่อตารางเซนติเมตรหรือเทียบเท่ากับระดับ 5 ขึ้นไป (Harden and Taylor, 1992; Matthews, 2000 และ Dobson and King, 2002) นอกจากนี้ยังพบการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกที่เป็นดอกตูมซึ่งเป็นบริเวณเป็นเป้าหมายในการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงทั้ง 2 อัตรา ได้แก่ อัตรา 120 และ 160 ลิตรต่อไร่ แต่มีการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินที่น้อยกว่า 13 - 42 เท่า ตลอดจนพบการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นน้อยกว่า 38 - 78 เท่า ตามลำดับ สำหรับสาเหตุหลักของความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกมีขนาดละอองสารที่เล็กมากคือมีขนาดเพียง 5 - 50 ไมครอน ตลอดจนมีลมที่ผลิตจากเครื่องจึงทำให้ละอองสารสามารถแทรกซอนเข้าสู่เป้าหมายได้ดีเมื่อเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงที่มีขนาดละอองที่โตกว่า (มากกว่า 200 ไมครอน) และละอองสารจากเครื่องชนิดนี้จะเข้าสู่เป้าหมายโดยใช้แรงดันจากน้ำแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นการแทรกซอนสู่เป้าหมายจึงไม่ดีเท่า ทำให้พบความหนาแน่นของละอองสารจากเครื่องพ่นหมอกในระดับที่สูงกว่า และมีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกที่เป็นดอกตูมในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน แม้จะใช้อัตราพ่นที่น้อยกว่า 10 - 27 เท่าก็ตาม

นอกจากนี้การพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงที่ผลิตละอองสารที่มีขนาดโตมากกว่า 200 ไมครอน เมื่อละอองสารไปปะทะกับส่วนใดส่วนหนึ่งบนช่อดอกแล้วจะเกิดปรากฏการณ์การรวมตัวของละอองสารและไหลลงสู่พื้นดิน (Run off) ได้ง่าย ตลอดจนลักษณะการพ่นที่พ่นกดหัวฉีดลงเพื่อเน้นดอก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ละอองสารบางส่วนตกลงนอกเป้าหมาย (Off target) ซึ่งได้แก่ บน

พื้นดินหรือบนโต๊ะกล้วยไม้ได้ง่ายเช่นกัน (ดำรงและคณะ, 2551 และ 2552) ในขณะที่ละอองสารที่ผลิตจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกที่มีขนาดเล็กมากโอกาสที่จะเกิดปรากฏการณ์รวมตัวของละอองสารและไหลลงสู่พื้นดินจึงเป็นไปได้ยาก นอกจากเวลาพ่นจะพ่นในลักษณะหยุดเดินและพ่นจี้ไปที่ดอกเท่านั้น จึงจะสามารถเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวได้ อีกทั้งการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกเวลาพ่นจะพ่นในลักษณะขนานกับพื้น ไม่กดหัวฉีดลงพื้น เหมือนการพ่นข้างต้น ดังนั้นจึงทำให้พบการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงในปริมาณที่มากกว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก

สำหรับความแตกต่างในเรื่องของการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นในแต่ละกรรมวิธีนั้นเกิดจากหลายสาเหตุ ได้แก่ ในกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกพ่นในอัตราพ่นที่น้อยกว่า 10 - 27 เท่า และมีลมจากเครื่องช่วยพัดละอองสารให้ห่างจากร่างกายผู้ปฏิบัติงานในขณะที่การพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงด้วยก้านฉีดสั้นประมาณ 40 เซนติเมตร และเดินพ่นใกล้ต้นกล้วยไม้ ระยะห่างระหว่างผู้พ่นกับหัวฉีดจึงใกล้กันมาก จึงทำให้มีโอกาสที่ละอองจะตกลงบนตัวผู้พ่นได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีลมพัดเข้ามาภายในโรงเรือน ซึ่งโรงเรือนที่ทำการทดลองเป็นลักษณะกึ่งปิดทำให้มีลมพัดเข้ามาได้ตลอดเวลา จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้สามารถตรวจพบละอองสารจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงในปริมาณที่สูงและพบได้แทบทุกส่วนของผู้พ่น ในขณะที่การพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกตรวจพบปริมาณตกค้างของละอองสารได้น้อยมากจนถึงระดับที่ไม่สามารถตรวจวัดด้วยเครื่อง Colorimeter ได้ อย่างไรก็ตามการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกก็ยังคงพบการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น โดยจะพบในบริเวณส่วนกลางลำตัวและแขน ที่เป็นระดับเดียวกับระดับเครื่องพ่น ซึ่งการตกค้างของละอองสารที่ตรวจพบบนร่างกายผู้พ่น น่าจะเกิดจากหลังพ่น ละอองสารที่มีขนาดเล็กที่ผลิตจากเครื่องชนิดนี้ยังคงมีบางส่วนที่ยังแขวนลอยในอากาศ ดังนั้นเมื่อผู้พ่นเดินพ่นผ่านบริเวณที่พ่นสารไปแล้ว จึงมีโอกาสสัมผัสกับละอองที่ยังแขวนลอยอยู่ ซึ่งอยู่ในระดับที่พ่นสารพอดีคือบริเวณส่วนที่กล่าวมาข้างต้น

3. การศึกษาทางด้านประสิทธิภาพ (Table 6 and 7)

แปลงทดลองที่ 1 อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม (Table 6)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 14.02 - 19.12 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.32 - 11.35 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 17.92 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุดเฉลี่ย 7.32 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF 8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่

(HP120) ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 7.87, 8.20, 10.00, 11.35 และ 8.77 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10 และ 8 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10 และ CF8) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 และ 16 ลิตรต่อไร่ (HP120 และ HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.77 - 8.55 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 17.92 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ส่วนกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 6 ลิตรต่อไร่ CF6) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 9.75 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.70 - 7.00 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 14.97 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุดเฉลี่ย 4.70 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF 8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 5.07, 6.17, 6.60, 7.00 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม (Table 7)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 17.05 - 21.92 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12 ลิตรต่อไร่ (CF12) กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 และ 120 ลิตรต่อไร่ (HP160 และ HP120) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 9.45, 9.50 และ 9.77 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 16.15 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ส่วนกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF10, CF8 และ CF6) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 11.12, 12.52 และ 12.47 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.97 - 9.80 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 14.52 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุดเฉลี่ย 5.97 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติ

กับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF 8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 6.65, 7.40, 8.85, 9.80 และ 7.85 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.02 - 5.55 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 12.57 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (HP160) มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้น้อยที่สุดเฉลี่ย 4.02 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกอัตราพ่น 12, 10, 8 และ 6 ลิตรต่อไร่ (CF12, CF10, CF 8 และ CF6) และกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (HP120) ที่มีการทำลายของบั่วกล้วยไม้เฉลี่ย 4.22, 4.95, 5.17, 5.52 และ 5.55 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ตามลำดับ

การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

ไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง

จากผลการทดลองทางด้านประสิทธิภาพ ในสภาพแปลงทดลองให้ผลสอดคล้องกับการทดลองทางกายภาพและแสดงให้เห็นว่าความสำเร็จในการพ่นสารคือการที่ทำให้สารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงที่เราพ่นกระจายตัวเพื่อให้ได้ความหนาแน่นที่เหมาะสมและตกค้างในปริมาณที่เพียงพอบนต้นพืช การกระจายตัวที่ดีของละอองสารบนต้นพืชจะเป็นปัจจัยที่ช่วยให้การตกค้างของละอองสารบนพืชดีขึ้นจนเป็นผลให้การป้องกันกำจัดมีประสิทธิภาพสูง (Olivet *et al.*, 2011และ Sánchez-Hermosilla *et al.*, 2013) นอกจากนี้การกระจายตัวและตกค้างของละอองสารซึ่งสัมพันธ์กับอัตราการพ่นที่เหมาะสมนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในกรณีของศัตรูพืชที่มีแหล่งอาศัยอยู่ภายในทรงพุ่มและช่อดอก (Elbert *et al.*, 1999a; 1999b และ 2003) สำหรับการทดลองนี้การใช้ปริมาณสาร (ai) ในอัตราแนะนำที่เท่ากันทุกกรรมวิธี แม้จะใช้อัตราพ่น (Spray volume) ที่น้อยกว่า หรือจะใช้ในอัตราที่สูงเช่นในกรณีของเกษตรกรไม่ได้ทำให้ผลของประสิทธิภาพต่างกันแต่อย่างใด โดยจะเห็นได้จากเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วกล้วยไม้ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติในการทดลองทั้ง 2 การทดลอง

กล่าวโดยสรุปทั้งจากการทดลองทางกายภาพและการทดลองด้านประสิทธิภาพแสดงให้เห็นว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอก เป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพเหมาะที่จะนำมาทดแทนการพ่นสารแบบเดิมและเพื่อแนะนำแก่เกษตรกรในการนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ อย่างไรก็ตามการพ่นด้วยเครื่องชนิดนี้มีความซับซ้อนในด้านการปฏิบัติงานซึ่งผู้พ่นจำเป็นต้องได้รับความรู้และการฝึกฝนการใช้งานก่อนนำอุปกรณ์นี้ไปใช้ ได้แก่ เรื่องการผสมสารที่ถูกต้อง เนื่องจากการพ่นสารด้วยเครื่องชนิดนี้เป็นการพ่นสารแบบน้ำน้อย ดังนั้นก่อนพ่น จึงต้องมีการคำนวณสารเพื่อให้ได้ปริมาณสาร

(ai) ในอัตราแนะนำ รวมทั้งต้องศึกษาในเรื่องการบำรุงรักษาเครื่อง เนื่องจากเครื่องชนิดนี้เป็นเครื่องที่ใช้ระบบไฟฟ้าและชิ้นส่วนทำจากพลาสติก จึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง และทำความสะอาดอย่างถูกวิธี มิฉะนั้นจะมีผลต่อระบบไฟฟ้าได้ นอกจากนี้ในช่วงแรกอาจต้องมีการลงทุนในราคาที่สูง เนื่องจากเครื่องมีราคาค่อนข้างแพง (12,000 บาท) เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องพ่นที่ใช้ในแปลงกล้วยไม้แบบเดิม อีกทั้งต้องมีการปรับในเรื่องของความปลอดภัยในการใช้งาน เนื่องจากเครื่องชนิดนี้แหล่งกำเนิดลมต้องใช้พลังงานไฟฟ้า จึงจำเป็นต้องลากสายไฟไปใช้เพื่อทำงานในแปลง จากการที่ในแปลงกล้วยไม้เป็นแปลงที่มีความชื้นสูง จึงอาจเกิดอันตรายได้ง่าย จากไฟฟ้ารั่ว ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์ใช้แบตเตอรี่รถยนต์ในการเป็นแหล่งกำเนิดพลังงาน พบว่ามีความปลอดภัยกว่าและสามารถลดเวลาในการพ่นสารลงได้ประมาณ 7 - 10 นาทีต่อไร่ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องลากสายไฟ ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติงาน **(Table 8)**

แต่เมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าในเรื่องของประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เวลาในการปฏิบัติงาน ความปลอดภัยต่อผู้พ่นสารและการที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่นในกล้วยไม้ ได้แก่ เพลี้ยไฟ ไร โรคปื้นเหลือง ฯลฯ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อลดต้นทุนด้านแรงงาน การใช้เครื่องชนิดนี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งมีความเหมาะสม และสามารถนำไปแนะนำสู่เกษตรกรเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อพิจารณาในด้านอาการเป็นพิษต่อพืช (Phytotoxicity) จำเป็นต้องมีการศึกษาสูตรของสารก่อนนำไปใช้ โดยเฉพาะสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูตรที่มีส่วนผสมของน้ำมันหรือสูตร EC (emulsifiable concentrate) เนื่องจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกใช้น้ำผสมน้อยมาก ต้องระมัดระวังอาการเป็นพิษต่อพืชที่อาจเกิดกับดอกกล้วยไม้ จากรายงานของดำรงและคณะ (2551) พบว่าสารฆ่าแมลงกลุ่ม neonicotinoid สูตร SL (Soluble Concentrate), WG (Water Dispersible Granules) และ WP (Wettable Powder) สามารถใช้กับกล้วยไม้ โดยไม่เกิดอาการเป็นพิษต่อพืช ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ ก็ไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชเช่นกัน

2. แม้ว่าจากการทดลองจะพบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกมีการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นต่ำ อย่างไรก็ตามการพ่นด้วยเครื่องดังกล่าวเป็นการพ่นแบบน้ำน้อยมาก สารฆ่าแมลงที่พ่นผสมน้ำในปริมาณที่น้อยจึงทำให้สารฆ่าแมลงที่พ่นมีความเข้มข้นที่สูงมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้พ่นต้องสวมชุดป้องกันที่ถูกต้องและเหมาะสมตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรอย่างเคร่งครัดเพื่อลดอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน

3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องจังหวะเวลาที่เหมาะสมในการพ่นสาร (timing) เนื่องจาก สารฆ่าแมลงบางชนิดมีความคงทนสูง (High persistence) จึงน่าจะสามารถยืดระยะเวลาในการพ่นสารได้ ทำให้ช่วยลด จำนวนครั้งการพ่นสารของเกษตรกรได้

4. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการจัดการ การต้านทานของสารฆ่าแมลง (insecticide resistance management) เนื่องจากปัจจุบัน เพลี้ยไฟฝ้ายมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงบางชนิด นอกจากนี้ จากพฤติกรรมการพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกร ซึ่งเมื่อได้ผลดีก็จะพ่นสารชนิดเดียวกันตลอดทั้งฤดู จากกรณีดังกล่าวนี้ มีผลทำให้เพลี้ยไฟสร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษา การสลับกลุ่มของสารฆ่าแมลงตามแนวทางการจัดการสารฆ่าแมลงของ IRAC (insecticide Resistance Action Committee) ที่มีการจำแนกสารฆ่าแมลงตามกลไกการออกฤทธิ์ไว้ทั้งหมด 29 กลุ่ม (IRAC, 2018) ซึ่งจะได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการให้คำแนะนำในการใช้สารฆ่าแมลงแก่เกษตรกรต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ศึกษาเทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอก ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกที่อัตราพ่น 6, 8 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ พ่นที่แนวพ่นสาร 3 เมตร มีความหนาแน่นของละอองสารในระดับที่สูงกว่ากรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ) และอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) พ่นที่แนวพ่นสาร 0.5 เมตร และมีการตกค้างของละอองสารบนช่อดอกที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติแม้จะมีอัตราพ่นที่น้อยกว่า 10 - 27 เท่าก็ตาม ตลอดจนการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกสามารถลดการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดินได้มากกว่า 13 เท่า และลดการตกค้างของละอองสารบนส่วนต่างๆ ของผู้พ่นได้มากกว่า 38 เท่า ตามลำดับ เพื่อยืนยันผลการทดลองจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการพ่นด้วยสารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 24.7% EC) ที่อัตรา 120 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราแนะนำ) และที่อัตรา 160 มิลลิลิตรต่อไร่ (อัตราของเกษตรกร) จำนวน 2 แปลงทดลอง ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีการพ่นมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกสามารถลดปริมาณสารฆ่าแมลงได้ถึง 25% เมื่อเทียบกับวิธีการของเกษตรกรและสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้มากกว่า 25% และ 30% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีของเกษตรกร

เอกสารอ้างอิง

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

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Application Technique). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการ

เกษตร. 181 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถานการณ์และแนวโน้มการเกษตรที่สำคัญ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php (สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2561).

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารวิชาการการจัดการศัตรูกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 59 หน้า.

สมรวย รวมชัยอภิกุล ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ศรีสุดา โท้ทอง ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย ประภัสสร สกูลหรั่ง. 2544. การศึกษาชีวประวัติ และรูปแบบการแพร่กระจายของบั่วกล้วยไม้. รายงานวิจัยฉบับเต็ม ปี 2544. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงบั่วกล้วยไม้. 2553. เอกสารวิชาการรายงานผลงานวิจัยฉบับเต็มประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 154-159

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงบั่วกล้วยไม้. 2554. เอกสารวิชาการรายงานผลงานวิจัยฉบับเต็มประจำปี 2553 . สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 154-159

Austerweil, M., A. Gamliel, B. Steiner, Y. Riven and V. Zilberg. 2000. Approaches to evaluating the performance of air-assisted pesticide application equipment in greenhouses. Asp. Appl. Biol. 57 : 391-398.

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

Dobson, H. and W. King. 2002. Pesticide application: Mastering and monitoring, pp. 95-114. *In*: I.F. Grant and C.C.D. Tingle, eds. Ecological monitoring methods for the assessment of pesticide impact in the tropics. Natural Resources Institute, Chatham, UK.

Ebert, T. A., R.A.J. Taylor, R.A. Downer and F.R. Hall. 1999a. Deposition structure and efficacy 2 : *Trichoplusia ni* control on cabbage with fipronil. Pestic. Sci. 55 : 793-798.

Ebert, T.A., R.A.J. Taylor, R.A. Downer and F.R. Hall. 1999b. Deposition structure and efficacy 1 : Interaction between deposit size, toxicant concentration, and deposition number. Pestic. Sci. 55 : 783-792.

Ebert, T.A., R.C. Derksen, R.A. Downer and C.R. Krause. 2003. Comparing greenhouse sprayers: the dose-transfer process. Pest Manag. Sci. 60 : 507-513.

Harden, J. 1992. Pesticide Application Safety Manual for Specialist Technical Training Thailand. The Centre for Pesticide Application & Safety, The University of Queensland, Gatton College, Australia. 80 pp.

Hara, A.H. 2014. Crop Knowledge Master: *Contarinia Maculipennis*. (Online) Available. http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/bloss_midgei.htm. (May 3, 2017).

IRAC. 2018. IRAC Mode of action Classification V 8.2 (Online). Available. http:// www.irac.online.org (Jan 1, 2018).

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

Manninen, A., J. Kangas, A. Tuomainen and R. Tahvonen. 1996. Exposure to insecticides

in the use of cold fog generators in greenhouses. Toxicol. Environ. Chem. 57 : 213-224.

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

Ministry of Public Health. 2011. Pesticide poisoning. Annual epidemiological surveillance report, Bangkok, Thailand.

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.

Olivet, J.J., L. Val and G. Usera. 2011. Distribution and effectiveness of pesticide application with a cold fogger on pepper plants cultured in a greenhouse. Crop prot. 30 : 977-985.

Osborne, L.S., E.R. Duke, T.J. Weissling, J.E. Pena and D.W. Armstrong. 2014. A serius new pest is causing significant problems for Dendrobium and Hibiscus Growers. (Online). Available http://mrec.ifas.ufl.edu/lso/pestalrt/midgefin1.htm. (Jan 3, 2018).

Sánchez-Hermosilla, J. F. Páez, V.J. Rincón and A.J. Callejón. 2013. Evaluation of a fog

cooling system for applying plant-protection products in a greenhouse tomato crop. Crop Prot. 48 : 76-81.

Wicke, H., G. Backer and R. Friebleben. 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.

Table 1 Equipment, technical details and adjustment used in spraying experiments

Sprayer	Nozzle type and diameter	Flow rate (l min^{-1})	Swatch width (m)	Application rate (l rai^{-1})	Treatment
1. Cold Fogger sprayer	ns[1/] Ø 1.5 mm	0.69	3	6	CF6
2. Cold Fogger sprayer	ns Ø 1.5 mm	0.69	3	8	CF8
3. Cold Fogger sprayer	ns Ø 1.5 mm	0.69	3	10	CF10
4. Cold fogger sprayer	ns Ø 1.5 mm	0.69	3	12	CF12
5. High pressure pump sprayer	Adjustable cone Ø 1.5 mm	2[2/]	0.5	120[3/]	HP120
6. High pressure pump sprayer	Adjustable cone Ø 1.5 mm	2[2/]	0.5	160[4/]	HP160

[1/] Not specified.

[2/] At pressure of 5 bar from pressure gauge.

[3/] The recommended spray application by DOA

[4/] The normal spray application used by farmers in Thailand.

Table 2 Means of droplet density on orchid spike (Level) at different positions among spray application techniques

Treatment	Means of droplet density on orchid spike (Level)					
	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6
1. CF6	6.25ab[1/]	5.50bc	4.50bc	5.25b	6.75ab	6.25
2. CF8	6.75ab	5.75abc	6.00ab	6.00ab	6.25ab	6.25
3. CF10	7.25a	7.50ab	7.25a	7.25ab	8.25a	7.25
4. CF12	7.50a	7.75a	7.25a	7.75a	7.75a	7.25
5. HP120	5.25b	4.75c	3.75c	6.50ab	4.50b	6.00
6. HP160	6.75ab	4.25c	3.25c	5.00b	5.25b	5.25
CV%	16.96	22.03	23.38	23.26	22.95	22.77

[1/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's test

Table 3 Means of droplet deposition on orchid spike (µg spike^{-1}) at different positions among spray application techniques

Treatment	Means of droplet deposition on orchid spike (µg spike^{-1})					
	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6
1. CF6	0.51[1/]	0.26b	0.45	0.37ab	0.40	0.30
2. CF8	0.52	0.33bc	0.46	0.29b	0.41	0.34
3. CF10	0.60	0.35bc	0.36	0.28b	0.39	0.57
4. CF12	0.50	0.51abc	0.49	0.62ab	0.61	0.50
5. HP120	0.57	0.62ab	0.51	0.70a	0.72	0.55
6. HP160	0.53	0.72a	0.56	0.57ab	0.45	0.54
CV%	56.48	45.86	46.72	45.42	44.96	43.55

[1/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 4 Means of spray run-off to the ground (µg cm^{-2}) at different positions among spray application techniques

Treatment	Means of droplet deposition on orchid spike (µg $spike^{-1}$)					
	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6
1. CF6	0.08c[1/]	0.09c	0.08c	0.09c	0.09b	0.10c
2. CF8	0.08c	0.09c	0.08c	0.08c	0.09b	0.08c
3. CF10	0.06c	0.09c	0.09c	0.07c	0.08b	0.06c
4. CF12	0.08c	0.08c	0.10c	0.10c	0.08b	0.09c
5. HP120	1.40b	1.19b	1.30b	1.16b	1.54a	1.50b
6. HP160	2.12a	1.45a	1.87a	1.79a	2.07a	2.51a
CV%	60.11	26.45	47.48	30.24	54.96	49.48

[1/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 5 Means of dye tracer (µg cm^{-2}) detected from cellulose patches among spray application techniques

Patch position	Side	Dye tracer detected from cellulose patches (µg cm^{-2})					
		CF6	CF8	CF10	CF10	HP120	HP160
Lower leg	Right	ND[1/]	ND	ND	ND	0.169	0.207
	Left	ND	ND	ND	ND	0.190	0.133
Thigh	Right	ND	ND	ND	ND	0.073	0.102
	Left	0.010	ND	ND	ND	0.178	0.197
Chest	Right	ND	0.020	0.010	0.010	0.194	0.145
	Left	0.010	0.010	0.010	0.020	0.285	0.251
Forearm	Right	ND	ND	0.010	0.010	0.170	0.352
	Left	0.010	0.010	0.010	0.010	0.346	0.227
Upper arm	Right	ND	0.010	0.020	0.010	0.095	0.441
	Left	0.010	ND	0.010	ND	0.474	0.154
Hand	Right	ND	ND	ND	ND	0.111	0.254
	Left	ND	ND	ND	ND	0.102	0.260
Face		ND	ND	ND	ND	0.121	0.253
Forehead		ND	ND	ND	ND	0.128	0.157
Back	Right	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Left	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Total		0.040	0.050	0.070	0.060	2.636	3.133

[1/]The amount of dye tracer from cellulose patches have quite a few deposit that cannot be detected by colorimeter.

Table 6 Efficacy of thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 %EC for controlling orchid midge; *Contarinia maculipennis* Felt with different spray application techniques at Banglen district, Nakhon Pathom Province, June 2017 (Trial 1)

Treatment	Rate of application (ml rai^{-1})	Damaged (%)			
		Before Application	3 DAA[1/]	5 DAA	7 DAA
1. CF6	120	17.32	11.35a[2/]	9.75ab	7.00a
2. CF8	120	13.60	10.00a	8.55a	6.60a
3. CF10	120	14.02	8.20a	7.12a	6.17a
4. CF12	120	15.02	7.87a	6.72a	5.07a
5. HP120	120	15.55	8.77a	7.90a	6.67a
6. HP160	160	14.92	7.32a	8.77a	4.70a
7. Control	-	19.12	17.92b	14.67b	14.97b
CV%		28.56	29.23	31.32	27.45

[1/] Day after application.

[2/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 7 Efficacy of thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 %EC for controlling orchid midge; *Contarinia maculipennis* Felt with different spray application techniques at Samphan district, Nakhon Pathom Province, July 2017 (Trial 2)

Treatment	Rate of application (ml rai^{-1})	Damaged (%)			
		Before Application	3 DAA[1/]	5 DAA	7 DAA
1. CF6	120	21.92	12.47ab[2/]	9.80a	5.52a
2. CF8	120	17.05	12.52ab	8.85a	5.17a
3. CF10	120	17.67	11.12ab	7.40a	4.95a
4. CF12	120	19.10	9.45a	6.65a	4.22a
5. HP120	120	19.55	9.77a	7.85a	5.55a
6. HP160	160	18.80	9.50a	5.97a	4.02a
7. Control	-	21.15	16.15b	14.52b	12.57b
CV%		28.70	28.74	29.61	38.77

[1/] Day after application.

[2/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests.

Table 8 Details on application rates, swath width and real spraying time

Treatment	Application rate (l rai^{-1})	Swath width (m)	Flow rate (l min^{-1})	Walking speed (m min^{-1})	Real Spraying time rai^{-1} (min)[1/]	Real Spraying time rai^{-1} (min)[2/]
1. CF6	6	1.0	0.69	60	23	14
2. CF8	8	1.0	0.69	46	31	21
3. CF10	10	1.0	0.69	37	33	24
4. CF12	12	1.0	0.69	31	36	28
5. HP120	120	0.5	2[b/]	53	38	38
6. HP160	160	0.5	2[b/]	50	40	40

[1/] Operation time for treatments 1 - 4 include moving electric wire, electric outlet and mixing insecticide.

[2/] Operation time for treatments 1 - 4 without moving electric wire and electric outlet.

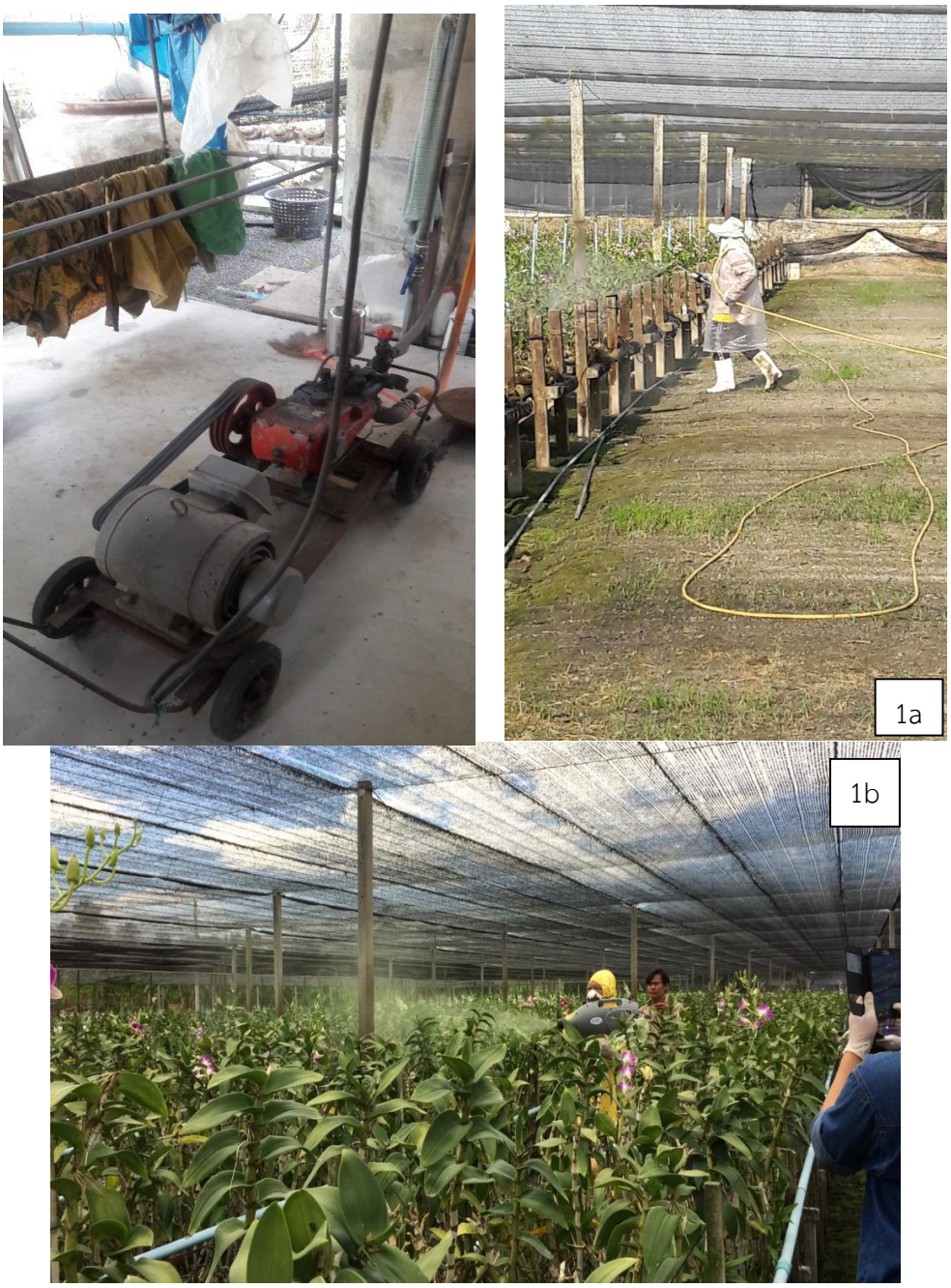


Figure 1. The spray application techniques used in the tests: (a) a spray lance with adjustable cone type nozzles, orifice sized 1.5 mm in diameter connected to a high pressure pump sprayer, (b) Cold fogger sprayer

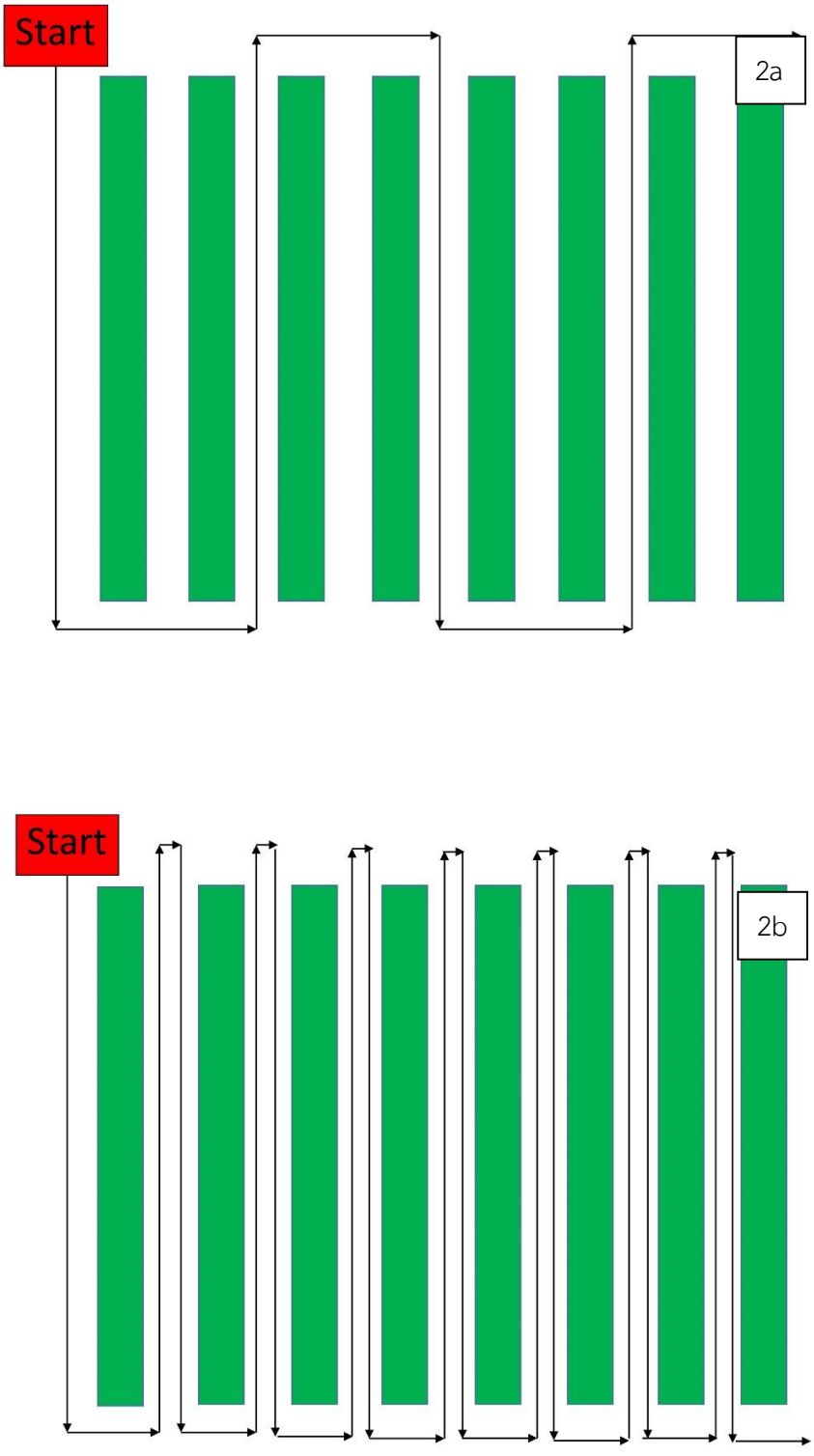


Figure 2 The swath widths used in the tests: (a) 3 meter and (b) 0.5 meter

ศึกษาผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้

Study on the Influence of Water Quality on the Efficacy of Insecticides and the Duration of Nozzle Used for Control of Cotton Thrips; *Thrips palmi* Karny in Orchid

พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท[1/] นลินา ไชยสิงห์[1/] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[2/]
สุภางคนา ถิรวุธ[1/] สิริกัญญา ขุนวิเศษ[1/] สุชาดา สุพรศิลป์[1/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Study on the influence of water quality on the efficacy of insecticides and the duration of nozzle used for control of cotton thrips; *Thrips palmi* Karny in laboratory and orchid nursery at Nakornpathom province during October 2015 to September 2017 were investigated. The treatments were the applications of spinetoram 12% SC at 10 ml. 20 l^{-1} water, carbosulfan 20% EC at 80 ml. 20 l^{-1} water, emamectin benzoate 1.92% EC at 15 ml. 20 l^{-1} water, fipronil 5% SC at 30 ml. 20 l^{-1}. Acid-base (pH 4 - 9), salinity (0.2, 0.5, 1.5 and 3 g l^{-1}), water conductivity (250, 750, 1,250 and 2,500 µmhos cm^{-1}) and hard and soft water (75, 150, 300 และ 600 mg l^{-1} as CaCO3) were the water quality in the experiment. The results indicated that no signs of physical incompatibility appear and no phytotoxic indications were found in the experiments. Subsequently, bioassay in laboratory and field trial were performed to evaluate the bio-efficacy of water quality on the efficacy of insecticides. For these experiments, it was found that no influence of water quality on the efficacy of insecticides and the duration of nozzle used for control of cotton thrips in in this study.

Keywords: Water Quality; duration of nozzle; cotton thrips

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-04-59

บทคัดย่อ

การทดสอบผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย; *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 ณ. ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม โดยใช้สารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12 %SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมน้ำที่คุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างที่ระดับ pH 4-9, ความเค็มที่ระดับ 0.2, 0.5, 1.5 และ 3 g l^{-1}, การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำที่ระดับ 250, 750, 1,250 และ 2,500 μmhos cm^{-1} และความกระด้างที่ระดับ 75, 150, 300 และ 600 mg l^{-1} as CaCO3 ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตา และไม่พบความเป็นพิษต่อพืชบนต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ สำหรับการทดสอบด้านประสิทธิภาพด้วยวิธี bioassays และการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง พบว่าสภาพน้ำไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด นอกจากนี้ยังไม่พบผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้

คำหลัก: สภาพน้ำ; อายุการใช้งานของหัวฉีด; เพลี้ยไฟฝ้าย

คำนำ

เพลี้ยไฟฝ้าย; *Thrips palmi* Karny เป็นแมลงเศรษฐกิจที่สำคัญในกล้วยไม้ ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่เข้าทำลายดอกกล้วยไม้ โดยใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายเกิดรอยด่างขาวจนบางครั้งเกษตรกรมักเรียกว่า “ตัวกินสี” (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขา พืช. 2554) นอกจากนี้แมลงชนิดนี้ยังเป็นแมลงที่สำคัญที่สุดในการที่จะส่งออกกล้วยไม้ต่างประเทศ เนื่องจากเป็นแมลงกักกันซึ่งในการส่งออกนั้นจะต้องไม่มีแมลงชนิดนี้ติดไปกับกล้วยไม้ส่งออก เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานด้านสุขอนามัยพืชระหว่างประเทศนี้ ให้เป็นที่ยอมรับทั้งผู้ส่งออกและนำเข้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้โดยเริ่มต้นจากแปลงปลูก (พวงผกา, 2541) ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัด ซึ่งโดยทั่วไปวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดและเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้คือการพ่นสารฆ่าแมลง อย่างไรก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชคือตัวสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่เพียงอย่างเดียว แต่ในความเป็นจริงแล้วความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น นอกจากจะเกิดจากประสิทธิภาพของตัวสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต้องรู้และ

นำมาพิจารณาประกอบเพื่อให้การป้องกันกำจัดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น เครื่องมือที่ใช้ฉีดพ่น เทคนิคการพ่นสาร สภาพอากาศ สถานการณ์ความต้านทานของแมลง (Anonymous, 1998 และ Matthews, 2000) รวมไปถึงปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งคือคุณภาพของน้ำที่ใช้ผสมสารฆ่าแมลง) เนื่องจากน้ำเป็นตัวนำพาสารเคมีไปสู่ต้นพืชเป้าหมาย จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าตัวสารฆ่าแมลงที่ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้าง ความเค็ม และการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ เป็นตัวแปรสำคัญที่สามารถทำให้ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลงได้ (FAO, 1994; Pasian, 2004 และ DPI, 2005) จนบางครั้งส่งผลทำให้การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชนั้นไม่ได้ผลตามที่ต้องการ นอกจากนี้การที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำโดยตรงจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยที่ไม่มีการปรับสภาพน้ำหรือพักน้ำเพื่อให้ตะกอนแยกชั้นแล้วเอาน้ำที่สะอาดมาใช้ การนำน้ำชนิดนี้มาผสมสารฆ่าแมลง อาจก่อให้เกิดการสึกกร่อนของหัวฉีดอย่างรวดเร็ว ทำให้รูปแบบการกระจายตัวของสารฆ่าแมลงที่ผลิตมาจากหัวฉีดไม่ดี อันจะมีผลโดยตรงต่อการตกของละอองสารฆ่าแมลงบนเป้าหมาย ทำให้ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลง นอกจากนี้เมื่อหัวฉีดเกิดการสึกกร่อนจะทำให้อัตราพ่นเพิ่มขึ้น จนในบางกรณีเมื่ออัตราพ่นมากจนเกินที่พืชจะรับได้จะทำให้เกิดปรากฏการณ์การไหลรวมตัวของสารฆ่าแมลงและหยดลงสู่พื้นดิน (Run off) เกิดการสูญเสีย การตกค้างในสิ่งแวดล้อมและทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มโดยไม่จำเป็น (ดำรงและคณะ, 2551 และ 2552) ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายศัตรูพืชที่สำคัญในกล้วยไม้ เพื่อแนะนำสู่นักวิชาการและเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. หัวฉีดแบบกรวยกลวงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง (High pressure pump sprayer) ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นด้านท้าย (Spray lance) ความยาว 40 เซนติเมตร
4. เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH meter)
5. เครื่องวัดความเค็มของน้ำ (Salinity meter)
6. เครื่องวัดความกระด้างของน้ำ (Hardness meter)
7. เครื่องวัดการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ (EC meter)
8. สารจับใบและสารฆ่าแมลงแนะนำ ได้แก่ spinetoram 12% SC, carbosulfan 20% EC,

emamectin benzoate 1.92% EC และ fipronil 5% SC

9. อุปกรณ์ที่ใช้เลี้ยงแมลง ได้แก่ กล่องเลี้ยงแมลง และถ้วยเลี้ยงแมลง
10. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตวง ได้แก่ ขวดปริมาตร บีกเกอร์ ปิเปต และกระบอกตวง

11. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

12. อุปกรณ์ป้องกันการปลิว ได้แก่ ฉากพลาสติก

วิธีการ

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

การเตรียมเพลี้ยไฟฝ้าย

ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้ายจากแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกรในแหล่งปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครปฐมและสมุทรสาคร โดยเก็บรวบรวมแหล่งละอย่างน้อย 300 - 400 ตัว (ในช่วงก่อนที่จะนำเพลี้ยไฟฝ้ายมาทำการทดสอบด้วยวิธี Bioassays) มาเลี้ยงด้วยดอกกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่อุณหภูมิ 25 C° ความชื้นสัมพัทธ์ 60 - 70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นนำดักแด้ใส่กล่องเลี้ยงแมลง เมื่อเป็นตัวเต็มวัยปล่อยให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่ แล้วนำไข่มาฟักเป็นตัวอ่อนรุ่นที่ 1 (F1) เลี้ยงตัวอ่อนด้วยดอกกล้วยไม้ต่อจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้มาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธี bioassays (สุภราดาและคณะ, 2554)

สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดสอบ

สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดสอบใช้ในอัตราแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (ศรีจำนรรจ์และคณะ, 2556) รวมทั้งมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในระดับต่ำและปานกลาง (สุภราดา 2554) ดังแสดงใน**ตารางที่ 1**

ตารางที่ 1 ชื่อสามัญของสารฆ่าแมลงแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ อัตราการใช้และการแบ่งกลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC	ระดับความต้านทาน
spinetoram 12% SC	10 มิลลิลิตร	5	ต่ำ
carbosulfan 20% EC	80 มิลลิลิตร	1A	ปานกลาง
emamectin benzoate 1.92% EC	20 มิลลิลิตร	6	ต่ำ
fipronil 5% SC	30 มิลลิลิตร	2B	ปานกลาง

พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์

นำน้ำที่มีค่ามาตรฐานที่ใช้ในการรดน้ำกล้วยไม้ (ความเป็นกรดเป็นด่าง 6, การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ 250 µmhos cm^{-1}, ความเค็ม 0.2 กรัมต่อลิตร และความกระด้าง 75 mg l^{-1} as CaCO3) (มารศรี, 2556; นิรนาม, 2557 และ FAO, 1994) มาทำการปรับสภาพน้ำเพื่อให้เป็นน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ กัน ดังแสดงใน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์

คุณลักษณะน้ำ	ระดับที่ใช้ทดสอบ
ความเป็นกรด-ด่าง	6 ระดับ ได้แก่ pH 4-9
ความเค็ม	4 ระดับ ได้แก่ 0.2, 0.5, 1.5 และ 3 g l^{-1}
การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ	4 ระดับ ได้แก่ น้อยกว่า 250, 750, 1,250 และ 2,500 µmhos cm^{-1}
ความกระด้าง	4 ระดับ ได้แก่ 75, 150, 300 และ 600 mg l^{-1} as CaCO3

1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ใช้วิธีการ Jar test (O'Connor-Marer (2000)) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร การทดสอบจะทำโดยการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้กับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร จากนั้นทิ้งสารฆ่าแมลงที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

1.2 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ทำโดยการผสมสารแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้กับน้ำจากแหล่งต่างๆ จากนั้นนำมาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ต้นกล้วยไม้ 10 ต้น เป็น 1 ซ้ำ พ่น 4 ซ้ำในน้ำแต่ละแหล่งที่อัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 120 ลิตรต่อไร่ หลังพ่นสารฆ่าแมลงต้นพืชจะเก็บไว้ในเรือนทดลอง

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธี bioassays ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธี Bioassays ใช้วิธี Petal-dipping method ในการทดสอบการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง (สุภราดาและคณะ, 2554) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแนะนำแต่ละชนิด ในความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด กับน้ำในที่มีคุณลักษณะต่างๆ ดังข้างต้น จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ที่ไม่เคยผ่านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชใดๆ ล้างสะอาดแล้วเช็ดให้แห้งมาตัดให้มีขนาด 3 x 3 ซม. แล้วจุ่มในสารฆ่าแมลงที่ผสมในน้ำดังที่กล่าวมาเป็นเวลา 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (Control) จะใช้กลีบดอกจุ่มในน้ำมาตรฐานที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1 - 2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบดอก มาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆ ให้อากาศถ่ายเทได้ ทำการปล่อยเพลี้ยไฟฝ้ายตัวเมียตัวเต็มวัยที่ได้จากการแยกลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวน 10 ตัว ลงในแต่ละถ้วย วางแผนการทดลองแบบ CRD อย่างน้อย 4 ซ้ำ นำเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26±2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60 - 70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟฝ้ายกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง แล้วทำการบันทึกการตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ถ้าเพลี้ยไฟฝ้ายในชุดควบคุม (Control) มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่ (สุภราดาและคณะ, 2554)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพแปลงทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ขนาดแปลงย่อย 5 ตารางเมตร โดย 4 กรรมวิธีแรกได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลง 4 ชนิด คือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมน้ำที่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไม่ได้ปรับสภาพน้ำ (หลังผสมนำน้ำมาตรวจวิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลสภาพน้ำที่ใช้พ่น) ส่วนกรรมวิธีที่ 5 ถึง 8 เป็นการพ่นด้วยสารฆ่าแมลงชนิดเดียวกันแต่ผสมด้วยน้ำที่มีค่ามาตรฐานที่ใช้ในการรดน้ำกล้วยไม้ (ความเป็นกรดเป็นด่าง 6, การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ 250 µmhos cm^{-1}, ความเค็ม 0.2 กรัมต่อลิตร และความกระด้าง 75 mg l^{-1} as CaCO3) เปรียบเทียบกับกรรมวิธีสุดท้ายคือกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 120 ลิตรต่อไร่ เมื่อพบเพลี้ยไฟฝ้ายอย่างน้อย 4 ตัวต่อช่อดอก ขณะพ่นจะใช้อุปกรณ์ป้องกันการปลิวซึ่งทำด้วยผ้าพลาสติกกั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลิวของละอองสารในระหว่างกรรมวิธี ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อผลการทดลอง สำหรับการประเมินผลในการป้องกันกำจัดทำโดยตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟฝ้ายทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธีการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟฝ้ายจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน) ต่อ

แปลงย่อย ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน (กลุ่มกีฏและสัตววิทยาและกลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2553 และศรีจำนรรจ์และคณะ, 2556)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟฝ้ายก่อนและหลังพ่นสาร
- บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟฝ้าย มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2. ผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้

ทำการสำรวจชนิดของหัวฉีดที่เกษตรกรใช้ วัสดุ ขนาดรูฉีด แรงดัน และอัตราพ่นที่เกษตรกรใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้เข้ามาเพื่อทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยนำน้ำที่ที่มีคุณลักษณะต่างๆ มาใส่ในเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ตรวจวัดอัตราการไหลของหัวฉีดตอนเริ่มต้นจำนวน 3 ครั้ง ทำการบันทึกอัตราการไหล จากนั้นพ่นต่อเนื่องและวัดอัตราการไหลของน้ำทุก 24, 48 และ 72 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบอายุการใช้งานของหัวฉีดต่อไป (จีรนุช, 2549)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา มาหาเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของอัตราการไหล

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 ณ. ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์การทดลอง

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

จากการทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ พบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% SC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร

ต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาหลังการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้กับน้ำที่มีคุณลักษณะ

1.2 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

จากการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ พบว่าไม่พบความเป็นพิษต่อทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธีการ bioassays ในห้องปฏิบัติการ (Table 1-4)

1.3.1 สาร spinetoram 12% SC (Table 1)

หลังทำการทดสอบพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายใกล้เคียงกันในทุกคุณลักษณะของน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการได้รับสาร 72 ชั่วโมง โดยพบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายดังนี้

สภาพน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างในระดับ pH 4 - 9 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 75.0 - 82.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 5.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความเค็มในระดับ 0.2 - 3 g l^{-1} พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 80.0 - 82.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 2.5 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำในระดับ 250 - 2,500 µmhos cm^{-1} พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 77.5 - 82.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความกระด้างในระดับ 75 - 600 mg l^{-1} as CaCO3 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 80.0 - 85.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

1.3.2 สาร carbosulfan 20% EC (Table 2)

หลังทำการทดสอบพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายใกล้เคียงกันในทุกคุณลักษณะของน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการได้รับสาร 72 ชั่วโมง โดยพบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายดังนี้

สภาพน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างในระดับ pH 4 - 9 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60.0 - 67.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและ

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความเค็มในระดับ 0.2 - 3 g l^{-1} พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62.5 – 70.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำในระดับ 250 - 2,500 µmhos cm^{-1} พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62.5 - 65.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 5.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความกระด้างในระดับ 75 - 600 mg l^{-1} as CaCO3 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62.5 - 70.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

1.3.3 สาร emamectin benzoate 1.92% EC (Table 3)

หลังทำการทดสอบพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายใกล้เคียงกันในทุกคุณลักษณะของน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการได้รับสาร 72 ชั่วโมง โดยพบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายดังนี้

สภาพน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างในระดับ pH 4 - 9 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 72.5 - 77.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 5.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความเค็มในระดับ 0.2 - 3 g l^{-1} พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 77.5 - 80.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำในระดับ 250 - 2,500 µmhos cm^{-1} พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 75.0 - 77.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความกระด้างในระดับ 75 - 600 mg l^{-1} as CaCO3 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 72.5 - 80.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

1.3.4 สาร fipronil 5% SC (Table 4)

หลังทำการทดสอบพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายใกล้เคียงกันในทุกคุณลักษณะของน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการได้รับสาร 72 ชั่วโมง โดยพบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายดังนี้

สภาพน้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างในระดับ pH 4 - 9 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 67.5 - 72.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความเค็มในระดับ 0.2 - 3 g l^{-1} พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 67.5 - 72.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 7.5 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำในระดับ 250 - 2,500 µmhos cm^{-1} พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 65.0 - 67.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์

สภาพน้ำที่มีความกระด้างในระดับ 75 - 600 mg l^{-1} as CaCO3 พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 65.0 - 72.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารที่พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 2.5 เปอร์เซ็นต์

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพแปลงทดลอง (Table 5)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟฝ้าย 4.02 - 4.60 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.77 - 1.85 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 4.67 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วย spinetoram2 และ spinetoram1 มีเพลี้ยไฟฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.77 และ 0.82 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin1, emamectin2, fipronil1 และ fipronil2 ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 1.12, 1.15, 1.32 และ 1.34 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย carbosulfan2 และ carbosulfan1 ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 1.65 และ 1.85 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.57 - 2.00 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 4.25 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วย

spinetoram2 และ spinetoram1 มีเพลี้ยไฟฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.57 และ 0.67 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin2 ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 0.95 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin1, fipronil1, fipronil2, carbosulfan1 และ carbosulfan2 และ carbosulfan1 ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 1.05, 1.45, 1.50, 1.85 และ 2.00 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงมีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.40 - 2.27 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 3.97 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นด้วย spinetoram2 และ spinetoram1 มีเพลี้ยไฟฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.35 และ 0.40 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin1 ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 1.22 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วย emamectin2, fipronil1, fipronil2, carbosulfan1 และ carbosulfan2 และ carbosulfan1 ที่มีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 1.45, 1.58, 1.45, 2.27 และ 2.07 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

ไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง

จากการทดลองแม้ว่าจะไม่พบว่าสภาพน้ำมีผลต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำ อย่างไรก็ตามการที่สภาพน้ำไม่เหมาะสมอาจมีผลกระทบในด้านอื่นๆ เช่น ในกรณีการนำน้ำที่เป็นด่างมาใช้อาจเกิดผลกระทบในกรณีที่เกษตรกรนำสารฆ่าแมลงมาผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น สารแคปแทน (captan 50% WP) ที่พบว่าเมื่อนำมาผสมน้ำที่มีค่าความเป็นด่างสูง (pH เท่ากับหรือมากกว่า 8) จะทำให้ประสิทธิภาพลดลงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเวลาผ่านไปเพียง 10 นาที (Pasian, 2004) หรือในกรณีนำน้ำที่มีค่าความเป็นด่างสูงมาก (pH มีค่ามากกว่า 9) อาจมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของปุ๋ยที่ใช้ได้ (FAO, 1994) สำหรับการนำน้ำที่มีความเค็มสูงมาใช้ในการพ่นสาร (> 0.3 g l^{-1}) ซึ่งเป็นค่าความเค็มที่สูงกว่าระดับมาตรฐานสำหรับกล้วยไม้ ถึงแม้จะไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง แต่จะไปมีผลโดยตรงต่อต้นกล้วยไม้ เป็นเหตุให้ต้นกล้วยไม้ตายจากความเค็มได้ (นิรนาม, 2557) หรือในกรณีที่น้ำเป็นน้ำกระด้างและน้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง (pH มีค่ามากกว่า 7) อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชบางชนิด โดยจะทำให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชลดลง เช่น สารไกลโฟเสต เป็นต้น (DPI, 2005) นอกจากนี้การวัดค่า EC ในน้ำ โดยค่ามาตรฐานไม่ควรเกิน 750 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร จากการทดลองแม้ว่าค่า EC ที่ระดับต่างๆ จะไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงแนะนำเช่นกัน แต่จะส่งผลกระทบต่อกล้วยไม้โดยตรง ซึ่งเมื่อใช้น้ำที่มีค่า EC เกินมาตรฐานจะทำให้ให้รากกล้วยไม้ไหม้ ใบมีสีเหลือง และทำให้ต้นไม่เจริญเติบโต (มารศรี, 2559)

เมื่อพิจารณาในด้านประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดที่ทำการทดสอบ พบว่าสารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย สาเหตุเนื่องจากสารชนิดนี้เป็นสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ล่าสุดที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (สุเทพ, 2556) สารชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่มที่ 5 ตามการจัดกลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลาย (Mode of action) ของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) (IRAC, 2018) โดยจะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) กระบวนการ synaptic transmission โดยการเป็นสารเลียนแบบตัวกระตุ้นหรือโปรตีนที่เข้าทำปฏิกิริยาทางชีวเคมีแทนตัวเอ็นไซม์ acetylcholinesterase ตรงบริเวณจุดรับส่งกระแสประสาท ทำให้การส่งกระแสประสาทที่ต้องใช้ acetylcholine เป็นตัวส่งกระแสประสาทเกิดการขัดข้อง กระแสประสาทจะถูกกระตุ้นต่อเนื่องทำให้การหดคลายกล้ามเนื้อไม่สามารถควบคุม ชักกระตุก อ่อนแรง อัมพาต และตายภายใน 6 - 24 ชั่วโมง (สุเทพ, 2556 และ Dripps *et al*., 2008) สารฆ่าแมลงชนิดนี้จัดอยู่ในกลุ่ม Spinosyns ที่ได้จากการค้นพบสารพิษที่ได้จากการหมักของจุลินทรีย์ที่มีในดินที่มีชื่อว่า *Saccharopolyspora spinosa* สารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนใยผัก หนอนผีเสื้อชนิดอื่นๆ และเพลี้ยไฟ (สุเทพ, 2556 และ Sparks *et al*., 2007) จากการที่เป็นสารกลุ่มใหม่จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดสูงกว่าสารฆ่าแมลงอื่นที่นำมาทดลอง อีกทั้งยังไม่มีข้อมูลความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนี้ที่มีต่อเพลี้ยไฟ นอกจากนี้จากการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพรองลงมาได้แก่สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92% EC สารนี้จัดอยู่ในกลุ่มที่ 6 (IRAC, 2018) โดยจะออกฤทธิ์กับระบบประสาทและการทำงานของกล้ามเนื้อ (Nerve and muscle action) ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission สารเคมีในกลุ่มนี้เป็นสารในกลุ่มของ Avermectins และ Milbemycins ซึ่งการค้นพบสารพิษที่ได้จากการหมักของเชื้อจุลินทรีย์ในดินชื่อ *Streptomyces avermitilis* (สุเทพ, 2556 และ Ishaaya *et al*., 2002) สารที่มีการขึ้นทะเบียนได้แก่ abamectin, emamectin benzoate และ milbemectin 2 ชนิดแรกมีจำหน่ายในประเทศไทยแล้ว ส่วน milbemectin ยังไม่มีการขึ้นทะเบียน สารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพกำจัดเพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อชนิดต่างๆ และกลุ่มด้วง (สุเทพ, 2556) สารชนิดนี้เป็นอีกสารที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในระยะเวลาไม่นานมานี้ อีกทั้งไม่มีรายงานเรื่องความต้านทานของเพลี้ยไฟต่อสารฆ่าแมลงชนิดนี้เช่นกัน จึงทำให้สารฆ่าแมลงทั้งสองชนิดนี้ในอัตราแนะนำคือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ยังคงมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย ซึ่งจะต่างจากสารฆ่าแมลงที่นำมาใช้ในการทดลองอีก 2 ชนิด ได้แก่ สารฆ่าแมลง carbosulfan 20% EC ซึ่งเป็นสารที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 1A (IRAC, 2018) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action) ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase: AChE) ก่อให้เกิดการสะสม Acetylcholine ที่จุดต่อระหว่างเซลล์ประสาท (Synaptic transmission) (สุภราดา, 2555; สุเทพ, 2556 และ Yu, 2008) และสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC ซึ่งเป็นสารที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 (IRAC, 2018) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง

synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่งกระแสประสาทอีกชนิดหนึ่งคือ แกมมาอะมิโนบิวทิลลิดแอสิด (Gamma Amino Butylic Acid; GABA)) และมีความเชื่อมโยงต่อการเข้าออกของคลอไรด์อีกด้วย ลักษณะการออกฤทธิ์จะขัดขวางการส่ง GABA โดยการขัดขวางหรือแย่งตำแหน่งการจับ (binding site) ของ GABA (สุภราดา, 2555; สุเทพ, 2556 และ Yu, 2008) สำหรับสารฆ่าแมลงทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นสารฆ่าแมลงที่มีการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเป็นเวลานาน โดยอัตราการใช้แนะนำเดิมในสารฆ่าแมลง carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC อัตรา 10-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แต่สำหรับการทดลองนี้จากข้อมูลด้านความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของต่อสารฆ่าแมลง 2 ชนิด (สุภราดาและคณะ, 2554 และศรีจำนรรจ์และคณะ, 2556) ทางคณะผู้ทดลองจึงได้ปรับอัตราการใช้เพิ่มขึ้นจากเดิมกว่า 2 เท่า แต่ผลในด้านประสิทธิภาพก็ยังคงด้อยกว่าสารฆ่าแมลง 2 ชนิดแรก จึงมีความเป็นไปได้ว่าสถานการณ์ความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายในพื้นที่ที่ทำการทดลองที่มีต่อสารฆ่าแมลง 2 ชนิดนี้อาจอยู่ในระดับที่สูง ดังนั้นการตรวจวัดระดับความต้านทานในพื้นที่นั้นเป็นเรื่องที่มีความสำคัญในการที่จะตัดสินใจเลือกสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมต่อไป จากการพิจารณาด้านประสิทธิภาพแล้วเมื่อมาพิจารณาถึงต้นทุนในการพ่นสารฆ่าแมลง พบว่าการพ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสูง ได้แก่สารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC และ emamectin benzoate 1.92% EC นั้นมีต้นทุนในการพ่นสารสูงกว่าสารฆ่าแมลง carbosulfan 20% EC และสารฆ่าแมลง fipronil 5% SC กว่า 2 เท่า สำหรับปัจจัยในการเลือกใช้สารฆ่าแมลงชนิดใดนั้น คงต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและราคาผลผลิต ณ ขณะนั้นเป็นหลัก อย่างไรก็ตามในการเลือกสารฆ่าแมลงชนิดใดมาใช้นอกเหนือจากปัจจัยที่กล่าวข้างต้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือหลักการบริหารความต้านทานที่มีประสิทธิภาพโดยต้องมีการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ซึ่งจะจัดช่วงระยะเวลาการพ่นตามวงชีวิตของแมลง โดยการพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละช่วงเวลาจะพ่นนานประมาณ 1 ช่วงอายุขัยของแมลงศัตรูพืชนั้น ซึ่งในที่นี้คือต้องทราบถึงวงชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้ายเพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. ผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (Table 6)

จากการสำรวจเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้หัวฉีดชนิดกรวยกลวงที่ทำจากสแตนเลสที่เจาะรูตรงกลาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูฉีด 1.5 มิลลิเมตร แรงดันที่ใช้วัดจากก้านฉีดประมาณ 5 บาร์ ผู้วิจัยจึงใช้เงื่อนไขต่างๆ เหล่านี้ในการทดสอบผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ผลการทดลองพบว่าหลังการทดสอบ 72 ชั่วโมง การพ่น อัตราการไหลจะเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอัตราการไหลที่เพิ่มขึ้นประมาณ 8.0 - 11.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ จีรนุช (2549) และ Noyes *et al.* (2010) ที่พบว่าหัวฉีดที่ทำด้วยสแตนเลสจะมีอายุการใช้งานมากกว่าแบบทองเหลือง 2-4 เท่า ซึ่งหัวฉีดที่ทำด้วย

ทองเหลืองจะเริ่มสึกกร่อนมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีชั่วโมงการพ่นประมาณ 24 ชั่วโมงขึ้นไป ในกรณีนี้หัวฉีดที่ทำด้วยสแตนเลสหลัง 72 ชั่วโมงการพ่น อัตราการไหลจึงเพิ่มมากขึ้นจนใกล้เคียง 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่แนะนำให้ทำการเปลี่ยนหัวฉีด จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการสึกกร่อนของหัวฉีดมีความสัมพันธ์กับชั่วโมงการพ่นมากกว่าสภาพน้ำ ดังนั้นในการที่เกษตรกรจะตัดสินใจเปลี่ยนหัวฉีดเพื่อไม่ให้เกิดการสิ้นเปลือง ควรใช้ชั่วโมงการพ่นเป็นหลักในการพิจารณา

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย; *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้ โดยใช้สารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมน้ำที่คุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างที่ระดับ pH 4-9, ความเค็มที่ระดับ 0.2, 0.5, 1.5 และ 3 g l^{-1}, การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำที่ระดับ 250, 750, 1,250 และ 2,500 µmhos cm^{-1} และความกระด้างที่ระดับ 75, 150, 300 และ 600 mg l^{-1} as CaCO3 ผลการทดลองพบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตา และไม่พบความเป็นพิษต่อพืชบนต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ สำหรับการทดสอบด้านประสิทธิภาพด้วยวิธี bioassays และการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง พบว่าสภาพน้ำไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด นอกจากนี้ยังไม่พบผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยาและกลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2553. คำแนะนำแผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 17-18.

จีรนุช เอกอำนวย. 2549. หัวฉีดที่ใช้ในการเกษตร. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

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

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Application Technique). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-

สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

นิรนาม. 2557. การให้น้ำกล้วยไม้. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่ข้อมูล: http://www.orchidsiam.com/ (สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2557).

พวงผกา คมสัน. 2541. มาตรการของสหภาพยุโรปในการนำเข้าดอกกล้วยไม้จากไทย. หน้า 1-3. *ใน:* เอกสารการประชุมสัมมนาเรื่อง “กล้วยไม้ส่งออก...ปัญหาและแนวทางแก้ไข” 14 พฤษภาคม 2541 ณ. คอนเวนชั่นฮอลล์ โรงแรมรามาการ์เด้น กรุงเทพฯ.

มารศรี วงศ์อนันต์ทรัพย์. 2559. การดูแลรักษากล้วยไม้ในสภาวะฝนแล้งและน้ำทะเลหนุน. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่ข้อมูล: http://www.agriman.doae.go.th/home/news2/JOB/343_59-003.pdf. (สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2559).

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิมลวรรณ โชติวงศ์ วนาพร วงษ์นิคง และวรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร. 2556. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย; *Thrips palmi* (Karny) และผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติในกล้วยไม้สกุลหวาย. *ใน:* เรื่องเต็มการประชุมอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 11. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556. ณ. โรงแรมเซนทารา จ. ขอนแก่น. หน้า 75-90.

สุเทพ สหายา. 2556. สารฆ่าแมลงและไรศัตรูพืช. เอกสารวิชาการประกอบการบรรยายในการฝึกอบรม แมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 16. วันที่ 29 กรกฎาคม - 2 สิงหาคม 2556. 57 หน้า

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น พวงผกา อ่างมณี และวนาพร วงษ์นิคง. 2554. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny). หน้า 904-910. *ใน:* ผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2555. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและการบริหารจัดการ. เอกสารวิชาการประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 90 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารวิชาการการจัดการศัตรูกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 59 หน้า.

Anonymous. 1998. Pesticide Application Manual 2nd edition. Department of Primary Industries. 154 pp.

DPI. 2005. Farm Water Quality and Treatment. Agfact AC.2, 9th edition. (Online).

Available. http://dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0013/164101/farm-water-quality.pdf. (February 10, 2014).

Dripps, J., B. Olson, T. Sparks, and G. Crouse. 2008. Spinetoram: How artificial intelligence

combined natural fermentation with synthetic chemistry to produce a new spinosyn insecticide. (Online). Available. http://doi:10.1094/PHP-2008-0822-01-PS. (September 12, 2015).

FAO. 1994. Water quality for agriculture (Online). Available. http://www.fao.org/docrep/003/t0234e/t0234e00.HTM (February 14, 2014).

IRAC. 2018. IRAC Mode of action classification V 8.2 (Online). Available. http://www.irac.online.org. (March 1, 2018).

Ishaaya, I., S. Kontsedalov and A.R. Horowitz. 2002 Emamectin, a novel insecticide for controlling field crop pests. Pest Manag. Sci. 58 : 1091-1095.

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

Noyes, R. T., H. W. Downs, J. B. Solie and R. W. Whitney. 2010. Selecting nozzles for low pressure ground sprayers. (Online). Available. http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2164/BAE-121web.pdf. (January 8, 2014).

Pasian, C. 2004. Spray Solution pH. The Ohio State University Extension, Ohio Floriculture. (Online). Available. http://floriculture.osu.edu/archive/apr04/SpraySolutionPH.Html. (March 5, 2013).

Sparks, T.C., G.D. Crouse, J.E. Dripps, P. Anzeveno, J. Martynow, C.V. DeAmicis and J. Gifford 2008. Neural network-based QSAR and insecticide discovery: Spinetoram. J. Comput.-Aided Mol. Des. 22 : 393-401.

Yu S.J. 2008. The Toxicology and Biochemistry of Insecticides. CRC Press.

Table 1 Mortality of cotton thrips after feeding on orchid petal treated with spinetoram 12% SC under laboratory conditions

Parameter	Treatment	Mortality of cotton thrips[1/,2/]		
		24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.
1. Acid-Base	pH 4	72.5a	75.0a	77.5a
	pH 5	67.5ab	70.0a	75.0a
	pH 6	62.5b	67.5a	77.5a
	pH 7	62.5b	72.0a	82.5a
	pH 8	60.0b	75.0a	80.0a
	pH 9	67.5ab	75.0a	77.5a
	Control	2.5c	2.5b	5.0b
CV%		9.5	10.2	8.8
2. Salinity	0.2 g l^{-1}	67.5b	70.0b	80.0a
	0.5 g l^{-1}	72.5ab	75.0ab	80.0a
	1.5 g l^{-1}	75.0a	75.0ab	80.0a
	3 g l^{-1}	77.5a	80.0a	82.5a
	Control	0c	2.5c	2.5b
CV%		7.8	7.0	9.2
3. Water conductivity	250 µmhos cm^{-1}	70.0a	72.5a	77.5a
	750 µmhos cm^{-1}	75.0a	75.0a	80.0a
	1,250 µmhos cm^{-1}	75.0a	77.5a	77.5a
	2,500 µmhos cm^{-1}	75.0a	77.5a	82.5a
	Control	2.5b	2.5b	7.5b
CV%		14.6	9.5	8.8
4. Hard and soft water	75 mg l^{-1} as CaCO3	70.0b	72.5b	80.0a
	150 mg l^{-1} as CaCO3	72.5ab	75ab	82.5a
	300 mg l^{-1} as CaCO3	75.0ab	77.5ab	80.0a
	600 mg l^{-1} as CaCO3	77.5a	80.0a	85.0a
	Control	0c	2.5c	7.5b
CV%		7.7	7.0	9.8

[1/] Means (from 4 replications) followed by a common letter are not significantly different at 95% by DMRT

[2/] Data were transformed to square root X+0.5 before analyzed

Table 2 Mortality of cotton thrips after feeding on orchid petal treated with carbosulfan 20% EC under laboratory conditions

Parameter	Treatment	Mortality of cotton thrips[1/,2/]		
		24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.
1. Acid-Base	pH 4	45.0a	60.0a	67.5a
	pH 5	47.5a	62.5a	67.5a
	pH 6	47.5a	60.0a	65.0a
	pH 7	47.5a	65.0a	67.5a
	pH 8	52.5a	60.0a	60.0a
	pH 9	55.0a	65.0a	67.5a
	Control	5b	5b	7.5b
CV%		15.4	9.4	10.5
2. Salinity	0.2 g l^{-1}	50.0b	62.5ab	70.0a
	0.5 g l^{-1}	57.5ab	62.5ab	70.0a
	1.5 g l^{-1}	62.5a	65.0a	67.5a
	3 g l^{-1}	57.5ab	57.5b	62.5a
	Control	5c	10.0c	10.0b
CV%		12.6	7.8	11.9
3. Water conductivity	250 µmhos cm^{-1}	42.5a	60.0a	65.0a
	750 µmhos cm^{-1}	55.0a	62.5a	65.0a
	1,250 µmhos cm^{-1}	57.5a	65.0a	65.0a
	2,500 µmhos cm^{-1}	50.0a	57.0a	62.5a
	Control	0b	5.0b	5.0
CV%		24.2	11.38	14.3
4. Hard and soft water	75 mg l^{-1} as CaCO3	45.0c	60.0ab	67.5a
	150 mg l^{-1} as CaCO3	55.0b	62.5ab	70.0a
	300 mg l^{-1} as CaCO3	62.5a	65.0a	70.0a
	600 mg l^{-1} as CaCO3	52.5b	55.0b	62.5a
	Control	2.5d	7.5c	7.5b
CV%		11.1	12.3	13.3

[1/] Means (from 4 replications) followed by a common letter are not significantly different at 95% by DMRT

[2/] Data were transformed to square root X+0.5 before analyzed

Table 3 Mortality of cotton thrips after feeding on orchid petal treated with emamectin benzoate 1.92% EC under laboratory conditions

Parameter	Treatment	Mortality of cotton thrips[1/,2/]		
		24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.
1. Acid-Base	pH 4	65.0a	72.5a	77.5a
	pH 5	57.5a	70.0a	72.5a
	pH 6	57.5a	65.0a	72.5a
	pH 7	57.5a	75.0a	77.5a
	pH 8	55.0a	72.5a	77.5a
	pH 9	65.0a	72.5a	72.5a
	Control	0b	2.5b	5b
CV%		13.2	12.3	10.1
2. Salinity	0.2 g l^{-1}	60.0a	75.0a	80.0a
	0.5 g l^{-1}	72.5a	77.5a	80.0a
	1.5 g l^{-1}	75.0a	80.0a	80.0a
	3 g l^{-1}	67.5a	70.0a	77.5a
	Control	0b	7.5b	10.0b
CV%		17.4	12.4	10.6
3. Water conductivity	250 µmhos cm^{-1}	57.5a	72.5ab	77.5a
	750 µmhos cm^{-1}	70.0a	75ab	77.5a
	1,250 µmhos cm^{-1}	72.5a	77.5a	77.5a
	2,500 µmhos cm^{-1}	65.0a	67.5b	75.0a
	Control	5b	7.5c	10.0b
CV%		18.1	10.8	10.2
4. Hard and soft water	75 mg l^{-1} as CaCO3	55.0b	72.5a	75.0a
	150 mg l^{-1} as CaCO3	65.0a	75.0a	77.5a
	300 mg l^{-1} as CaCO3	72.5a	80.0a	80.0a
	600 mg l^{-1} as CaCO3	65.0a	70.0a	72.5a
	Control	0c	0c	7.5b
CV%		11.7	12.0	9.4

[1/] Means (from 4 replications) followed by a common letter are not significantly different at 95% by DMRT

[2/] Data were transformed to square root X+0.5 before analyzed

Table 4 Mortality of cotton thrips after feeding on orchid petal treated with fipronil 5% SC under laboratory conditions

Parameter	Treatment	Mortality of cotton thrips[1/2/]		
		24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.
1. Acid-Base	pH 4	55.0ab	65.0a	70.0a
	pH 5	47.5b	67.5a	72.5a
	pH 6	52.5b	62.5a	67.5a
	pH 7	52.5b	67.5a	72.5a
	pH 8	55.0ab	67.5a	70.0a
	pH 9	62.5a	67.5a	70.0a
	Control	2.5c	5b	10b
CV%		11.8	12.6	8.8
2. Salinity	0.2 g l^{-1}	47.5a	57.5b	67.5a
	0.5 g l^{-1}	60.0a	67.5a	72.5a
	1.5 g l^{-1}	62.5a	67.5a	70.0a
	3 g l^{-1}	55.0a	62.5a	67.5a
	Control	2.5b	7.5c	7.5b
CV%		23.1	9.17	11.2
3. Water conductivity	250 µmhos cm^{-1}	47.5a	62.5a	67.5a
	750 µmhos cm^{-1}	60.0a	65.0a	67.5a
	1,250 µmhos cm^{-1}	62.5a	67.5a	67.5a
	2,500 µmhos cm^{-1}	55.0a	60.0a	65.0a
	Control	2.5b	7.5b	10.0b
CV%		21.0	10.2	11.8
4. Hard and soft water	75 mg l^{-1} as CaCO3	52.5a	60.0a	65.0a
	150 mg l^{-1} as CaCO3	60.0a	62.0a	70.0a
	300 mg l^{-1} as CaCO3	60.0a	70.0a	72.5a
	600 mg l^{-1} as CaCO3	62.5a	65.0a	70.0a
	Control	0b	2.5b	2.5b
CV%		16.5	11.7	9.1

[1/] Means (from 4 replications) followed by a common letter are not significantly different at 95% by DMRT

[/] Data were transformed to square root X+0.5 before analyzed

Table 5 Efficacy of recommended insecticides for controlling cotton thrips; *Thrips palmi* Karny with different water qualities at Samphan district, Nakhon Pathom Province, July 2017

Treatment	Rate of application (ml water 20 l^{-1})	Average No. of thrips/inflorescences[3/]			
		Before Application	3 DAA[4/]	5 DAA	7 DAA
1. spinetoram1[1/]	10	4.02	0.82a	0.67ab	0.40a
2. carbosulfan1	80	4.12	1.85c	2.00d	2.27c
3. emamectin1	20	4.57	1.12ab	1.05b	1.22ab
4. fipronil1	30	4.42	1.32abc	1.45c	1.58bc
5. spinetoram2[2/]	10	4.25	0.77a	0.57a	0.35a
6. carbosulfan2	80	4.35	1.65bc	1.82cd	2.07bc
7. emamectin2	20	4.60	1.15ab	0.95ab	1.45bc
8. fipronil2	30	4.52	1.34abc	1.50c	1.45bc
9. control	-	4.42	4.67d	4.25e	3.97d
CV%		23.53	21.06	16.25	38.60

[1/] Mixing with water under field conditions (Acid-Base pH = 5, Water conductivity = 400 µmhos cm^{-1}, Salinity = 1.0 g l^{-1} and Hard and soft water = 115 mg l^{-1} as CaCO3)

[2/] Mixing with water under standard for orchid plant (Acid-Base pH = 6, Water conductivity = 250 µmhos cm^{-1}, Salinity = 0.2 g l^{-1} and Hard and soft water = 75 mg l^{-1} as CaCO3)

[3/] Means within a column followed by the same letter or no letter are not significantly different at $\alpha < 0.05$, according to Duncan's tests

[4/] Day after application

Table 6 Average of flow rate with different water qualities

Parameter	Treatment	Flow rate (l min^{-1})				Increase (%)[1/]
		Before	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.	
1. Acid-Base	pH 4	2.10	2.14	2.18	2.27	8.00
	pH 5	2.05	2.09	2.13	2.27	10.50
	pH 6	2.08	2.12	2.16	2.27	9.00
	pH 7	2.10	2.14	2.18	2.31	10.00
	pH 8	2.03	2.07	2.11	2.20	8.50
	pH 9	2.06	2.10	2.14	2.26	9.50
	Control	2.12	2.16	2.20	2.34	10.50
2. Salinity	0.2 g l^{-1}	2.03	2.07	2.11	2.24	10.20
	0.5 g l^{-1}	2.06	2.10	2.14	2.24	8.80
	1.5 g l^{-1}	2.15	2.19	2.24	2.36	9.60
	3 g l^{-1}	2.13	2.17	2.22	2.31	8.30
	Control	2.12	2.16	2.20	2.32	9.40
3. Water conductivity	250 µmhos cm^{-1}	2.06	2.10	2.14	2.29	11.00
	750 µmhos cm^{-1}	2.04	2.08	2.12	2.22	9.00
	1,250 µmhos cm^{-1}	2.03	2.07	2.11	2.23	9.70
	2,500 µmhos cm^{-1}	2.10	2.14	2.18	2.28	8.80
	Control	2.10	2.14	2.18	2.28	8.40
4. Hard and soft water	75 mg l^{-1} as CaCO3	2.06	2.10	2.14	2.27	10.00
	150 mg l^{-1} as CaCO3	2.04	2.08	2.12	2.25	10.20
	300 mg l^{-1} as CaCO3	2.11	2.15	2.19	2.34	11.10
	600 mg l^{-1} as CaCO3	2.06	2.10	2.14	2.27	10.10
	Control	2.12	2.16	2.20	2.31	9.10

[1/] Calculated from flow rate after 72 spraying hours compared to before spraying

ประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด

Effects of Tank-Mix Combinations on the Efficacy of Insecticides and the Duration of Nozzle Used for Control of Cotton Thrips; *Thrips palmi* Karny in Orchid

สุชาดา สุพรศิลป์ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท นลินา ไชยสิงห์
สุภางคนา ถิรวุธ สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด ดำเนินการทดลองในเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม จากการทดสอบสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย ได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, และ carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้ ได้แก่ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10% EC อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพพบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสม ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสาร ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

สำหรับการทดสอบสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายผสมกับสารฆ่าไร ได้แก่ pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ amitraz 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพพบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-05-60

สำหรับการทดสอบสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายผสมกับสารฆ่าไร ได้แก่ pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ amitraz 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพพบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสม ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสาร ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

คำนำ

เพลี้ยไฟฝ้าย; *Thrips palmi* Karny เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของกล้วยไม้ ตัวอ่อนและตัวแก่สามารถเข้าทำลายสร้างความเสียหายให้แก่ดอกกล้วยไม้ โดยใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายเกิดรอยด่างขาวจนบางครั้งเกษตรกรมักเรียกว่า “ตัวกินสี” นอกจากนี้แมลงชนิดนี้ยังเป็นแมลงที่สำคัญที่สุดในการที่จะส่งออกกล้วยไม้ต่างประเทศ เนื่องจากเป็นแมลงกักกันซึ่งในการส่งออกนั้นจะต้องไม่มีแมลงชนิดนี้ติดไปกับกล้วยไม้ส่งออก เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานด้านสุขอนามัยพืชระหว่างประเทศ ให้เป็นที่ยอมรับทั้งผู้ส่งออกและนำเข้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้โดยเริ่มต้นจากแปลงปลูก ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดซึ่งโดยทั่วไปวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดและเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้คือการพ่นสารฆ่าแมลง อย่างไรก็ตามในแปลงปลูกกล้วยไม้ไม่ได้พบปัญหาแมลงชนิดนี้ชนิดเดียว บ่อยครั้งที่จะพบแมลงและไรศัตรูพืชชนิดอื่นๆ เช่น บั่ว หนอนกระทู้ผัก และไรแมงมุมเทียม เป็นต้น ไม่เพียงแต่แมลงและไรศัตรูพืชเท่านั้นที่ทำความเสียหายและจำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัด โรคพืชที่เกิดจากเชื้อชนิดต่างๆ ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรต้องทำการพ่นสาร ซึ่งโรคพืชที่สำคัญในกล้วยไม้ ได้แก่ โรคใบปื้นเหลือง โรคใบจุดของกล้วยไม้ และโรคดอกสนิมกล้วยไม้ เป็นต้น ดังนั้นในสภาพความเป็นจริง การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกล้วยไม้จึงมีความหลากหลาย และส่วนใหญ่เกษตรกรมักใช้สารฆ่าแมลงแบบผสมคือผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างน้อย 2 ถึง 3 ชนิดเข้าด้วยกัน (Tank mixtures) ในการพ่นแต่ละครั้ง การใช้สารแบบนี้ข้อดีคือสามารถช่วยลดต้นทุนด้านแรงงาน โดยการลดความถี่ในการพ่นสารลง เมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นด้วยสารชนิดเดียวในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียงหนึ่งชนิด นอกจากนี้วิธีดังกล่าวยังสามารถป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิดในคราวเดียวกัน จึงทำให้เป็นวิธีการที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ แต่อย่างไรก็ตามการปฏิบัติแบบนี้เป็นวิธีการที่ทางกรมวิชาการเกษตรไม่แนะให้ปฏิบัติเนื่องจากอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆ ตามมา ได้แก่ ความเป็นพิษต่อพืช การแยกชั้นหรือการตกตะกอนซึ่งมีผลต่อการสึกกร่อนของหัวฉีดของเครื่องพ่นสารซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการผลิตและนำพาละอองสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากเครื่องพ่นสารเข้าสู่เป้าหมาย ตลอดจนเมื่อผสมสารเข้าด้วยกันแล้วเกิดปฏิกิริยาการต้านฤทธิ์กันของ

สาร (antagonism) หลังการผสมหรือไม่ ซึ่งจะได้นำข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้ใช้ในการแนะนำเกษตรกรถึงผลกระทบของการผสมสารแบบผสม ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสมและผลกระทบต่างๆ ตลอดจนผลต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด เพื่อใช้ในการแนะนำและเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารที่ไม่ถูกต้องของเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้
2. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำ
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำ
4. เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH meter)
5. สารจับใบ
6. สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ spinetoram 12% SC, emamectin benzoate 1.92% EC, fipronil 5% SC และ carbosulfan 20% EC สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว ได้แก่ acetamiprid 20% SP, imidacloprid 10% SL สารฆ่าไร ได้แก่ pyridaben 13.5% EC
7. กล่องเลี้ยงแมลง
8. ขวดปริมาตร (Volumetric flask)
9. บีกเกอร์ (Beaker)
10. ปิเปต (Pipette)
11. กระบอกตวง (Cylinder)
12. แท่งแก้วคนสาร
13. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว (ปี 2560)

1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพระหว่างสารฆ่าแมลงแนะนำ

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ระหว่างสารฆ่าแมลง ใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000)

โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ

20 ลิตร, และ carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้ ได้แก่ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10% EC อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ในอัตราที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายและบั่วในกล้วยไม้ การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสารจะทำโดยการผสมสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดด้วยน้ำ ในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร และสำหรับการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแบบผสม (ตารางที่ 1) ก็ใช้หลักการเดียวกันคือผสมสารทั้งสองในอัตราสูงสุดที่แนะนำ และนำมาใส่ในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตรดังที่กล่าวไว้ข้างต้น จากนั้นทิ้งสารฆ่าแมลงที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

ตารางที่ 1 ชื่อสามัญของสารฆ่าแมลง อัตราการใช้ และการแบ่งกลุ่มตามการเข้าทำลายของสารฆ่าแมลงที่ใช้ในสวนกล้วยไม้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและบั่วที่ใช้ในการทดสอบ

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC[2/]
สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ		
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	5
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	6
3. fipronil 5% SC	30 มล.	2B
4. carbosulfan 20% EC	80 มล.	1A
สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว		
1. acetamiprid 20% SP	5 กรัม	4A
2. imidacloprid 70% WG	8 กรัม	4A

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC[2/]
สารฆ่าแมลงแบบผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่ว		
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	5 + 4A
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	5 + 4A
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	6 + 4A
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	6 + 4A
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	2B + 4A
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	2B + 4A
7. carbosulfan 20% EC + acetamiprid 20% SP	80 มล. + 5 กรัม	1A + 4A
8. carbosulfan 20% EC + imidacloprid 10% EC	80 มล. + 8 กรัม	1A + 4A

[1/] Insecticide Resistance Action Committee

1.2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays

การเตรียมเพลี้ยไฟฝ้าย

ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้ายจากแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกรในแหล่งปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม โดยเก็บรวบรวมแหล่งละอย่างน้อย 300-400 ตัว (ในช่วงก่อนที่จะนำเพลี้ยไฟฝ้ายมาทำการทดสอบด้วยวิธีการ bioassays) มาเลี้ยงด้วยดอกกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร ที่อุณหภูมิ 25 C° ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นนำดักแด้ใส่กล่องเลี้ยงแมลง เมื่อเป็นตัวเต็มวัยปล่อยให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่ แล้วนำไข่มาฟักเป็นตัวอ่อนรุ่นที่ 1 (F1) เลี้ยงตัวอ่อนด้วยดอกกล้วยไม้ต่อจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้มาใช้ใน

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงชนิดเดียวและแบบผสมจากการข้อ 1.1 ด้วยวิธีการ bioassays ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธีการ bioassays ใช้วิธี petal-dipping method ในการทดสอบการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง (สุภราดาและคณะ, 2554) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแนะนำแต่ละชนิด ในความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด จากนั้นผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ที่ไม่เคยผ่านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชใดๆ ล้างสะอาดแล้วเช็ดให้แห้งมาตัดให้มีขนาด 3 x 3 ซม. แล้วจุ่มในสารฆ่าแมลงที่ผสมไว้ดังที่กล่าวมาเป็นเวลา 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (control) จะใช้กลีบดอกจุ่มในน้ำมาตรฐานที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบดอก มาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆ ให้อากาศถ่ายเทได้ ทำการปล่อยเพลี้ยไฟฝ้ายตัวเมียตัวเต็มวัยที่ได้จากการแยกลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวน 20 ตัว ลงในแต่ละถ้วย ทำการทดลองอย่างน้อย 4 ซ้ำ นำเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 16 : 8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟฝ้ายกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง แล้วทำการบันทึกการตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ถ้าเพลี้ยไฟฝ้ายในชุดควบคุม (control) มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่ ทำการหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย โดยในกรณีที่เพลี้ยไฟฝ้ายในชุดควบคุมมีการตายจะทำการปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

1.3 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลง ทำโดยนำสารฆ่าแมลงเดี่ยวและสารฆ่าแมลงแบบผสมที่ได้จากข้อ 1.1 มาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ต้นกล้วยไม้ 10 ต้น เป็น 1 ซ้ำ พ่น 4 ซ้ำในน้ำแต่ละแหล่งที่อัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 140 ลิตรต่อไร่ หลังพ่นสารฆ่าแมลง ต้นพืชจะเก็บไว้ในเรือนทดลอง สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร (ปี 2560)

2.1 การทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร

วิธีการทดสอบการเข้ากันได้ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร ใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) ดังอธิบายในข้อ 1.1 สารฆ่าไรที่ใช้ในการทดสอบนี้ ได้แก่ ได้แก่ pyridaben 13.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ amitraz 20% EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับการผสมของสารฆ่าแมลงกับสารฆ่าไรแสดงในตารางที่ 2

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

ตารางที่ 2 ชื่อสามัญของสารฆ่าไร อัตราการใช้ และการแบ่งกลุ่มตามการเข้าทำลายของสารฆ่าไรที่ใช้ในสวนกล้วยไม้ รวมทั้งการใช้สารแบบผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรที่ใช้ในการทดสอบ

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC[2/]
สารฆ่าไร		
1. pyridaben 13.5% EC	20 มล.	21
2. amitraz 20% EC	30 มล.	19
สารผสมระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไร		
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	5 + 21
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	5 + 19
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	6 + 21
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	6 + 19
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	2B + 21
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	2B + 19
7. carbosulfan 20% EC + pyridaben 13.5% EC	80 มล. + 20 มล.	1A + 21
8. carbosulfan 20% EC + amitraz 20% EC	80 มล. + 30 มล.	1A + 19

[1/] Insecticide Resistance Action Committee

2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไรด้วยวิธีการ bioassays

การทดลองนี้ใช้วิธีการเตรียมเพลี้ยไฟฝ้ายดังที่อธิบายในข้างต้น สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธี bioassays นั้น จะนำสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไรจากข้อ 2.1 มาทำการทดสอบ ในส่วนวิธีการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการเดียวกับในข้อ 1.3

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

2.3 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช

วิธีการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชระหว่างการผสมสารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร ทำโดยนำสารจากข้อ 2.1 มาพ่นบนต้นกล้วยไม้ที่มีดอกในห้องปฏิบัติการ โดยใช้จำนวนต้น อัตราการพ่นและการสังเกตผลดังที่อธิบายไว้ในข้อ 1.2

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้

ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ใช้ในการทดสอบตามตารางที่ 3 ทำการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสาร โดยการผสมสารด้วยน้ำในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร ทิ้งสารที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที ผลจากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาพบว่า สารไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่

24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามตารางที่ 4 ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสมส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารตามตารางที่ 5 ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไร

ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร สำหรับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ใช้ในการทดสอบตามตารางที่ 6 ทำการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพของสาร โดยการผสมสารด้วยน้ำในบีกเกอร์แก้วให้ได้ในปริมาตร 500 มิลลิลิตร ทิ้งสารที่ผสมไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที ผลจากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาพบว่า สารไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามตารางที่ 7 ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสมส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารตามตารางที่ 8 ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) และผลกระทบต่ออายุการใช้งานของหัวฉีด พบว่าสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย ได้แก่ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, และ carbosulfan 20% EC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้ ได้แก่ acetamiprid 20% SP อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10% EC อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบการเข้ากันได้ทางกายภาพใช้วิธีการ Jar test ของ O'Connor-Marer (2000) โดยใช้การแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาเป็นเกณฑ์ตัดสินถึงการเข้ากันได้ของสาร พบว่า สารผสมไม่มีการแยกชั้นสามารถเข้ากันได้ทางกายภาพ สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ด้วยวิธีการ bioassays ได้รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48

และ 72 ชั่วโมง ขณะนี้อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย และวิเคราะห์เรื่องการเสริมฤทธิ์ของสารผสม ส่วนการสังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสาร ไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม. 2544. ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ.

จีรนุช เอกอำนวย. 2549. หัวฉีดที่ใช้ในการเกษตร. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนาการป้องกันกาจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สานักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น,พวงผกา อ่างมณี, วนาพร วงษ์นิคง. 2554. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny). หน้า 904-910. ใน : ผลงานวิจัยประจาปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร

Abbott, W.S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 256-267.

Henderson. C.F. and E.W.Tilton. 1955. Tests with Acaricides Against the Brow Wheat Mite. J. Econ. Entomol. 48: 157-161.

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

Wen, Y., Liu, Z., Bao, H., Han, Z., **2009.** Imidacloprid resistance and its mechanisms in Field populations of brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) in China. Pestic. Biochem. Physiol. 94**:** 36-42.

ตารางที่ 3 การเข้ากันได้ทางกายภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้ จากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตา

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อ น้ำ 20 ลิตร	ผลการประเมินด้วยสายตา
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	ไม่แยกชั้น
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	ไม่แยกชั้น
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	ไม่แยกชั้น
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	ไม่แยกชั้น
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	ไม่แยกชั้น
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	ไม่แยกชั้น
7. carbosulfan 20% EC + acetamiprid 20% SP	80 มล. + 5 กรัม	ไม่แยกชั้น
8. carbosulfan 20% EC + imidacloprid 10% EC	80 มล. + 8 กรัม	ไม่แยกชั้น

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายหลังทดลองที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมงของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ก่อนทดลอง	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย		
			24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	100	61.31	85.68	95.45
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	100	76.22	92.31	90.38
3. fipronil 5% SC	30 มล.	100	5.56	58.46	70.83
4. carbosulfan 20% EC	80 มล.	100	27.01	80.76	94.44
5. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	100	50.94	83.46	98.08
6. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	100	54.69	98.08	100
7. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	100	50.49	100	100
8. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	100	36.85	100	100
9. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	100	50.20	86.61	95.83
10. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	100	49.84	91.86	100
11. carbosulfan 20% EC + acetamiprid 20% SP	80 มล. + 5 กรัม	100	42.58	66.36	87.12
12. carbosulfan 20% EC + imidacloprid 10% EC	80 มล. + 8 กรัม	100	61.72	86.64	95.45
13. control	-	100	2.27	4.77	4.77

ตารางที่ 5 การทดสอบเกิดพิษต่อพืชของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วในกล้วยไม้

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	การทดสอบเกิดพิษต่อพืช		
		3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spinetoram 12% SC + acetamiprid 20% SP	10 มล. + 5 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
2. spinetoram 12% SC + imidacloprid 10% EC	10 มล. + 8 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
3. emamectin benzoate 1.92% EC + acetamiprid 20% SP	20 มล. + 5 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
4. emamectin benzoate 1.92% EC + imidacloprid 10% EC	20 มล. + 8 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
5. fipronil 5% SC + acetamiprid 20% SP	30 มล. + 5 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
6. fipronil 5% SC + imidacloprid 10% EC	30 มล. + 8 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
7. carbosulfan 20% EC + acetamiprid 20% SP	80 มล. + 5 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช
8. carbosulfan 20% EC + imidacloprid 10% EC	80 มล. + 8 กรัม	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เกิดพิษต่อพืช

ตารางที่ 6 การเข้ากันได้ทางกายภาพของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรในกล้วยไม้ จากการสังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตา

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	ผลการประเมินด้วยสายตา
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	ไม่แยกชั้น
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	ไม่แยกชั้น
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	ไม่แยกชั้น
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	ไม่แยกชั้น
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	ไม่แยกชั้น
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	ไม่แยกชั้น
7. carbosulfan 20% EC + pyridaben 13.5% EC	80 มล. + 20 มล.	ไม่แยกชั้น
8. carbosulfan 20% EC + amitraz 20% EC	80 มล. + 30 มล.	ไม่แยกชั้น

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายหลังทดลองที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมงของการใช้สารฆ่าแมลงแบบเดี่ยวและแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรในกล้วยไม้

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ก่อนทดลอง	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้าย		
			24 ชม.	48 ชม.	72 ชม.
1. spinetoram 12% SC	10 มล.	100	61.31	85.68	95.45
2. emamectin benzoate 1.92% EC	20 มล.	100	76.22	92.31	90.38
3. fipronil 5% SC	30 มล.	100	5.56	58.46	70.83
4. carbosulfan 20% EC	80 มล.	100	27.01	80.76	94.44
5. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	100	44.73	78.18	95.23
6. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	100	67.27	100	100
7. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	100	83.21	95.00	95.00
8. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	100	54.95	84.38	93.75
9. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	100	51.31	61.31	78.63
10. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	100	42.20	70.17	89.20
11. carbosulfan 20% EC + pyridaben 13.5% EC	80 มล. + 20 มล.	100	71.67	95.00	97.50
12. carbosulfan 20% EC + amitraz 20% EC	80 มล. + 30 มล.	100	33.61	69.93	97.22
13. control	-	100	4.77	4.77	4.77

ตารางที่ 8 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของการใช้สารฆ่าแมลงแบบผสม (Tank mixtures) ระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและสารฆ่าไรในกล้วยไม้

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	การทดสอบความเป็นพิษต่อพืช		
		3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spinetoram 12% SC + pyridaben 13.5% EC	10 มล. + 20 มล.	ไม่เกิดพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช
2. spinetoram 12% SC + amitraz 20% EC	10 มล. + 30 มล.	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช
3. emamectin benzoate 1.92% EC + pyridaben 13.5% EC	20 มล. + 20 มล.	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช
4. emamectin benzoate 1.92% EC + amitraz 20% EC	20 มล. + 30 มล.	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช
5. fipronil 5% SC + pyridaben 13.5% EC	30 มล. + 20 มล.	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช
6. fipronil 5% SC + amitraz 20% EC	30 มล. + 30 มล.	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช
7. carbosulfan 20% EC + pyridaben 13.5% EC	80 มล. + 20 มล.	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช
8. carbosulfan 20% EC + amitraz 20% EC	80 มล. + 30 มล.	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช	ไม่เป็นพิษต่อพืช

การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา

Controlling of Bacterial Wilt Disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum* by Soil Amendment and Antagonistic Bacteria

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล รุ่งนภา ทองเครื่ง
ทิพวรรณ กันหาญาติ กาญจนา ศรีไม้
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Efficacy test of soil amendment and antagonistic bacteria *Bacillus subtilis* for the control of bacterial wilt disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum* was conducted in the fields at Ta-Muang district, Kanchanaburi province during 2016-2017. The experiment was arranged in RCB with four replications. Six treatments including soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai, soil amendment with chlorine powder at 80 kg/rai, soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture (strain BS-DOA 108 and BS-DOA 114) before planting in combination with monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water, soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai in combination with soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water, soil amendment with chlorine powder at 80 kg/rai in combination with soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water, and the untreated control. Promising results were obtained from the combination of soil amendment with urea : lime (CaO) and *B. subtilis* application. The disease incidences were 28.13 and 9.38 percent in the first and second year respectively, significantly lower than the untreated control which the disease incidences were 82.50 and 45.60 percent in the first and second year respectively.

Keywords : Soil Amendment *Ralstonia solanacearum* Bacterial wilt *Bacillus* subtilis

รหัสการทดลอง 01-22-59-01-01-00-01-59

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ทำการทดลองในสภาพแปลงปลูกที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2559-2560 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี โดยการจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาวอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ การจัดการดินด้วยคลอรีนผง อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูกและรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 30 วัน การจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาว ร่วมกับ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 การจัดการดินด้วยคลอรีนผง ร่วมกับ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 และการไม่จัดการดินและไม่ใช้ *B. subtilis* เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ผลการทดสอบพบว่า การจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาว ร่วมกับ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 28.13 และ 9.38 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 82.50 และ 45.60 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

คำหลัก : การจัดการดิน ปทุมมา โรคเหี่ยว แบคทีเรียปฏิปักษ์

คำนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) เป็นไม้พื้นบ้านของไทย อยู่ในกลุ่มพืชสกุลกระเจียว เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับขิง ข่า มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอีสานของประเทศไทย ปัจจุบันนำมาใช้เป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง (วิภาดา และนิพัฒน์, 2537) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ โดยเริ่มมีการส่งออกเหง้าหรือหัวพันธุ์ปทุมมาในปี พ.ศ. 2528 ตลาดการส่งออกปทุมมาที่สำคัญ คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และเนเธอร์แลนด์ แต่การผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาประสบปัญหาศัตรูพืช ทำให้ได้ผลผลิตต่ำและไม่มีคุณภาพ หัวพันธุ์มีเชื้อสาเหตุโรคพืชแฝงอยู่ โดยเฉพาะที่เป็นศัตรูกักกัน ทำให้เกิดปัญหาในการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมา โดยในปี 2540 ประเทศเนเธอร์แลนด์ตรวจพบแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยว (bacterial wilt) หรือโรคหัวเน่า (brown rot) ติดไปกับหัวพันธุ์ปทุมมาจากประเทศไทย และเผาทำลายทิ้ง ทำให้หัวพันธุ์ปทุมมาที่จะส่งไปยังประเทศเนเธอร์แลนด์ต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับไปทุกครั้ง

แบคทีเรีย *R. solanacearum* เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิด ตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลาย สภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็น

พืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคมีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรียจนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย ได้แก่แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นต้น

แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ มีอยู่มากมายทั้งในดิน ตามผิวพืชและแหล่งอาหารที่มีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสูงและสามารถแยกได้ง่าย และเจริญได้รวดเร็วที่บริเวณรากพืช นอกจากนี้แบคทีเรีย *B. subtilis* ยังมีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) (Baker and Cook, 1974) มีรายงานการใช้แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้แก่ Celino and Gotllieb (1952) ศึกษาการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* B_3 A ใส่ลงในดินที่มีแบคทีเรียสาเหตุโรค สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้และลดการเกิดโรคจาก 70 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 33 เปอร์เซ็นต์ Karuna *et al.* (1997) ได้ศึกษาแบคทีเรียที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแบบชีววิธี ได้แก่ *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* และ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าแบคทีเรีย *P. fluorescens* มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *B. subtilis* เมื่อนำไปใช้ในเรือนทดลอง พบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศที่เจริญเติบโตในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดี Sanaina *et al.* (1997) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่เป็นโรค นำมาคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus cereus, B. subtilis* และ *Enterobacter cloaceae* ที่แยกได้จากรากมันฝรั่ง มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยทำการศึกษากับดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* 3 แห่งของประเทศอินเดีย คือ เมือง Bhowali Palampur และ Bhubaneswar สามารถลดการเกิดโรคได้ 66-83 เปอร์เซ็นต์, 27-70 เปอร์เซ็นต์ และ 24-71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 160 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย ณัฏฐิมา *et al* (2553) ได้คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก ดิน ปุ๋ยคอก และรากพืช นำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Direct bioassay (Disc diffusion method) ได้จำนวน 8 ไอโซเลท นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ดังกล่าวมาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง

พบว่ามีแบคทีเรียปฏิปักษ์ 4 ไอโซเลท ที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ โดยสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60% นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 4 ไอโซเลทไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงทดลอง พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงทดลองได้ 43 และ 41 % ตามลำดับ เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 2 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพแปลงเกษตรกรเป็นเวลา 2 ปี (2551-2552) โดยทดสอบในพื้นที่เดิม พบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยในปี 2551 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 48.67 และได้ผลผลิต 506.67 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 62.67 ได้ผลผลิตเพียง 142.22 กิโลกรัม/ไร่ และในปี 2552 ควบคุมโรคเหี่ยวได้ร้อยละ 74.67 ได้ผลผลิต 782.22 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะกรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 43.33 ได้ผลผลิตเพียง 382.22 กิโลกรัม/ไร่

การปรับปรุงดิน (soil amendment) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้แก่ Elphinstone and Aley (1993) รายงานว่าการใช้ยูเรีย อัตรา 428 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ กับปูนเผา (CaO) อัตรา 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผสมให้เข้ากันในดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศไม่แสดงอาการเหี่ยวแต่ในแปลงเปรียบเทียบมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว 96.7 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย Thaveechai et al. (1997) ทำการทดลองโดยใช้ยูเรีย : ปูนเผาในอัตรา 428 : 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในสภาพเรือนทดลอง พบว่ามะเขือเทศรอดตาย 63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่ได้รับการปรับปรุงด้วยยูเรียและปูนเผามีต้นรอดตายเพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ อรพรรณ และ ณัฏฐิมา (2552) ทำการทดลองโดยการปรับปรุงดินในแปลงก่อนปลูกพริกด้วยยูเรีย : ปูนขาวในอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าสามารถลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรียได้ 80.84 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการทดลองนี้จึงนำวิธีการจัดการดินเพื่อลดประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ก่อนปลูกปทุมมามาใช้ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 เพื่อควบคุมโรคเหี่ยว ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญและเป็นสาเหตุให้เกษตรกรไม่สามารถส่งออกหัวพันธุ์ไปยังต่างประเทศได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุเกษตร ได้แก่ หัวพันธุ์ปทุมมา ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และบัวรดน้ำ เป็นต้น

2. สารเคมีที่ใช้ในการจัดการดิน ได้แก่ ผงคลอรีน ยูเรีย และปูนขาว

3. เชื้อปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์. BS-DOA 108 และสายพันธุ์ BS-DOA 114

4. สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมผงเชื้อ *B. subtilis* ได้แก่ talcum magnesium sulfate และ carboxymethylcellulose 2.5%

5. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ เครื่องชั่ง หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง เครื่องเขย่า (Shaker) และตู้แช่แข็ง (Freezer) –20 องศาเซลเซียส เป็นต้น

6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงแบคทีเรีย เช่น Beef extract Peptone Agar Casein hydrolysate และ Glucose เป็นต้น

7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

วิธีการ

การทดสอบวิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง ทำการทดสอบที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2559-2560

การเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

การเตรียมผงเชื้ออย่างง่าย เลี้ยงแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 บนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เติมสารละลาย 0.1M magnesium sulfate ปริมาตร 10 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ กวาดเซลล์แบคทีเรียบนผิวอาหารให้ผสมในสารละลาย จากนั้นนำไปผสมกับ carboxymethylcellulose 2.5% ในน้ำ ในปริมาตรที่เท่ากัน พักไว้ 20 นาที จึงผสมกับสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันดีก่อนนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดให้เป็นผงละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติก ก่อนนำไปใช้ทดสอบในแปลงต่อไป

การตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผงเชื้อที่ผลิตได้ นำผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 จำนวน 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี dilution plating บนอาหาร NA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วตรวจนับแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร

การเตรียมแปลงทดลอง

เตรียมแปลงทดลอง โดยอบดินด้วยยูเรียผสมกับปูนขาวอัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ไร่ เพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน หลังจากอบดิน 3 สัปดาห์ จึงเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ โดยปลูกต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดา ซึ่งอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวลงในแปลงทดสอบ เมื่อต้นมะเขือเทศอายุ 21 วัน ปลูกด้วยแบคทีเรีย *R. solanacearum* ความเข้มข้น 10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร ลงบนต้นมะเขือเทศ โดยวิธี clipping method ทิ้งไว้ 1 เดือน เมื่อต้นมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว จึงสับต้นมะเขือเทศให้ละเอียดและปล่อยให้ย่อยสลายในดิน

การตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนทำการทดลอง

ทำการตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนเริ่มทำการทดลองโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจำนวน 10 จุด นำมารวมกันแล้วนำไปชั่งจำนวน 10 กรัม นำไปละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 90 มิลลิลิตร ในขวดแก้ว (flask) เขย่าให้เข้ากันบนเครื่องเขย่า (rotary shaker) เป็นเวลา 30 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ให้ดินตกตะกอน นำสารละลายดินมาทำ serial dilution ให้มีความเข้มข้น 10^{-1}-10^{-8} จากนั้นนำสารละลายดิน 0.1 มิลลิลิตร ของความเข้มข้นที่ 10^{-2} 10^{-4} 10^{-6} และ 10^{-8} มากระจายบนอาหารเลี้ยงเชื้อ SM-1 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นาน 3 - 5 วัน ตรวจนับปริมาณบนอาหาร

การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมา

การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมา โดยการใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ดำเนินงานทดลองในแปลงทดลอง ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ คลุกเคล้ากับดินในแปลงให้ทั่ว รดน้ำ และคลุมแปลงด้วยพลาสติก 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกให้ก๊าซระเหยออก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกพืช

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ คลุกเคล้ากับดินในแปลงให้ทั่ว รดน้ำ และคลุมแปลงด้วยพลาสติก 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกให้ก๊าซระเหยออก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกพืช

กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมา ก่อนปลูก และรดแปลงปลูกหลังปลูกพืชทันทีด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แล้วรดซ้ำทุก 30 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยไม่มีการจัดการโรค

การปลูกปทุมมาเพื่อใช้ในการทดสอบ

เตรียมแปลงทดลองจำนวน 24 แปลงย่อย ขนาดแปลงละ 1 x 8 เมตร จากนั้นทำการจัดการดินตามแผนการทดลองที่วางไว้ และทำการปลูกปทุมมาตามแผนการทดลอง โดยใช้หัวพันธุ์ปทุมมา 40 หัวต่อแปลงย่อย

การตรวจผลการทดลอง

1. ตรวจนับต้นที่แสดงอาการเหี่ยวทุกเดือน

2. ตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูก โดยทำการเก็บตัวอย่างดินทุกเดือน

นำเปอร์เซ็นการเป็นโรคเหี่ยวมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2560 กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงปลูกปทุมมา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดสอบวิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง ในปี 2559

การเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในผงเชื้อที่ทำการเตรียมเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยว พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.2x10^9$ และ $1x10^9$ หน่วยโคโลนี/ผงเชื้อ 1 กรัม

การเตรียมแปลงทดลอง และตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ก่อนทำการทดลอง

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงปลูกที่อบดินด้วยยูเรียผสมปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน และทำการเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ ก่อนเริ่มทำการทดลอง พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.5x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมา

ทำการตรวจสอบจำนวนต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวทุกเดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ที่ทำการจัดการดินโดยใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวเพียง 28.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ

กรรมวิธีที่ 5 คือการจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ที่ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 32.50 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 5 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่จัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 39.38 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 1 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ที่จัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 42.50 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ที่ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 51.25 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 คือกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 82.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังปรับปรุงดินด้วยกรรมวิธีที่วางแผนการทดลองไว้ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนธันวาคม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.1x10^2$ $3.1x10^2$ $3.8x10^2$ $2.4x10^2$ $5.1x10^3$ $1.4x10^3$ $2.6x10^3$ และ $3.6x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.3x10^3$ $1.4x10^3$ $2.5x10^3$ $3.1x10^3$ $2.1x10^4$ $2.2x10^3$ $2.8x10^4$ และ $4.8x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.4x10^4$ $1.7x10^4$ $1.6x10^4$ $1.2x10^4$ $1.1x10^4$ $3.1x10^4$ $2.3x10^3$ และ $3.3x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^2$ $2.7x10^2$ $3.9x10^2$ $3.5x10^2$ $2.6x10^2$ $2.3x10^2$ $2.1x10^2$ และ $1.5x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^3$ $2.2x10^3$ $1.9x10^3$ $3.1x10^3$ $1.6x10^3$ $2.5x10^3$ $3.6x10^3$ และ $4.5x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม และกรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $3.3x10^4$ $2.8x10^4$ $4.1x10^5$ $3.4x10^5$ $5.1x10^5$ $6.1x10^5$ $2.2x10^5$ และ $5.2x10^5$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม (ตารางที่ 2)

ผลการทดสอบวิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง ในปี 2560

การเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-

DOA 114 ในผงเชื้อที่ทำการเตรียมเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยว พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^9$ และ $3.1x10^9$ หน่วยโคโลนี/ผงเชื้อ 1 กรัม

การเตรียมแปลงทดลอง และตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ก่อนทำการทดลอง

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงปลูกที่อบดินด้วยยูเรียผสมปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน และทำการเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ ก่อนเริ่มทำการทดลอง พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $5.9x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมา

ทำการตรวจสอบจำนวนต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวทุกเดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ที่ทำการจัดการดินโดยใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวเพียง 9.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่จัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 16.25 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ที่จัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 18.13 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 ที่จัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ที่ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 11.25 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ที่ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 22.50 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีที่ทำการทดสอบ พบต้นปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 45.63 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังปรับปรุงดินด้วยกรรมวิธีที่วางแผนการทดลองไว้ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนธันวาคม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $3.1x10^2$ $2.1x10^2$ $3.2x10^2$ $3.4x10^2$ $1.1x10^2$ $2.4x10^2$ $2.2x10^2$ และ $3.2x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^3$ $2.4x10^3$ $2.3x10^3$ $3.2x10^3$ $2.5x10^3$ $1.7x10^3$ $2.6x10^3$ และ $2.8x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อ *B.*

subtilis สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.3x10^4$ $1.5x10^4$ $2.6x10^3$ $2.2x10^3$ $1.5x10^3$ $4.1x10^3$ $1.3x10^3$ และ $2.3x10^3$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับกรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.5x10^2$ $1.7x10^2$ $3.2x10^2$ $3.1x10^2$ $2.7x10^2$ $2.3x10^2$ $1.1x10^2$ และ $1.4x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.2x10^2$ $3.2x10^2$ $1.5x10^2$ $2.1x10^2$ $1.4x10^2$ $3.5x10^2$ $3.2x10^2$ และ $3.5x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม และกรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.3x10^4$ $2.2x10^4$ $2.1x10^5$ $1.4x10^5$ $3.1x10^5$ $2.4x10^5$ $2.7x10^5$ และ $4.2x10^5$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม (ตารางที่ 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ทำการทดลองในสภาพแปลงปลูกที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2559-2560 ผลการทดสอบพบว่า การจัดการดินโดยใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 28.13 และ 9.38 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 82.50 และ 45.6 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

จากผลการทดสอบที่ได้ จึงควรนำวิธีการจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวในพื้นที่ปลูกปทุมมาที่มีการระบาดของโรค โดยใช้กรรมวิธีที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุดในการทดลองนี้ คือ การจัดการดินด้วยยูเรียและปูนขาว ร่วมกับ การใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 โดยนำไปใช้ร่วมกับวิธีการเขตกรรม เช่น การขุดต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวออกจากแปลงและโรยยูเรียผสมปูนขาวอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ ลงในหลุม กลบดินตบดินให้แน่นแล้วรดน้ำเพื่อให้เกิดแก๊สพิษฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* บริเวณนั้น ซึ่งวิธีการนี้สามารถป้องกันการระบาดของโรคเหี่ยวไปยังบริเวณใกล้เคียงได้ดี

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วิภาดา ทองทักษิณ สุธามาศ ณ น่าน 2553. การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของปทุมมาโดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 2461-2480.

วิภาดา ทองทักษิณ และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. กสิกร. 67(5): 415-419.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2552. การจัดการโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 163-168.

Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological control of soil-borne pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 p.

Celino, M.S. and D. Gotllieb. 1952. Control of bacterial wilt of tomato by *Bacillus polymyxa*. Phytopathology. 42: 4. (Abstract).

Elphinstone, J.G. and P. Aley. 1993. Integrated control of bacterial wilt of potato in the warm tropic of Peru, pp. 276-283. *In* G.L. Hartman and A.C. Hayward (eds.). Bacterial wilt. Proceeding of an International Conference held at Kaohsiung, Taiwan.

Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. J. App. Bacteriol. 27: 265-277.

Karuna, K., A.N.A. Khan and M. R. Ravikumar. 1997. Potential of biocontrol agent in the management of bacterial wilt of Tomato caused by *Ralstonia solanacearum*. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Sanaina, V., V. Kishore and G.S. Shekhawat. 1997. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other Bactria. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Thaveechai, N., W. Kositratana, V. Phuntumart, C. Leksomboon and P. Khongplean. 1997. Management of bacterial wilt of tomato, pp. 397-407. *In* E.M. Libas (ed.). Collaborative vegetable research in Southeast Asia. Proseeding of the AVNET II Final Workshop, Bangkok, Thailand.

Table 1 Efficacy of soil amendment and antagonistic bacteria for the control of bacterial wilt disease of Siam Tulip in the fields at Kanchanaburi province in 2016.

Treatment	Disease incident (%)
1. soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai	39.38bc
2. soil amendment with chlorine powder at 80 kg/rai	42.50cd
3. soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water	51.25d
4. treatment 1 + treatment 3	28.13a
5. treatment 2 + treatment 3	32.50ab
6. control	82.50e
CV (%)	12.10

[1/]Mean values within a column followed by the same letter do not differ by Duncan's Multiple Range Test ($P < 0.05$)

Table 2 Population of *Ralstonia solanacearum* in controlling bacterial wilt disease of Siam Tulip in the fields at Kanchanaburi province in 2016.

Treatment	ปริมาณแบคทีเรีย (CFU* / ดิน 1 กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
treatment 1	$2.1x10^2$	$3.1x10^2$	$3.8x10^2$	$2.4x10^2$	$5.1x10^3$	$1.4x10^3$	$2.6x10^3$	$3.6x10^3$
treatment 2	$1.3x10^3$	$1.4x10^3$	$2.5x10^3$	$3.1x10^3$	$2.1x10^4$	$2.2x10^3$	$2.8x10^4$	$4.8x10^4$
treatment 3	$2.4x10^4$	$1.7x10^4$	$1.6x10^4$	$1.2x10^4$	$1.1x10^4$	$3.1x10^4$	$2.3x10^3$	$3.3x10^3$
treatment 4	$1.2x10^2$	$2.7x10^2$	$3.9x10^2$	$3.5x10^2$	$2.6x10^2$	$2.3x10^2$	$2.1x10^2$	$1.5x10^2$
treatment 5	$1.2x10^3$	$2.2x10^3$	$1.9x10^3$	$3.1x10^3$	$1.6x10^3$	$2.5x10^3$	$3.6x10^3$	$4.5x10^3$
treatment 6	$3.3x10^4$	$2.8x10^4$	$4.1x10^5$	$3.4x10^5$	$5.1x10^5$	$6.1x10^5$	$2.2x10^5$	$5.2x10^5$

treatment 1 soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai

treatment 2 soil amendment with chlorine powder at 80 kg/rai

treatment 3 soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water

treatment 4 treatment 1 + treatment 3

treatment 5 treatment 2 + treatment 3

treatment 6 control

Table 3 Efficacy of soil amendment and antagonistic bacteria for the control of bacterial wilt disease of Siam Tulip in the fields at Kanchanaburi province in 2017.

Treatment	Disease incident (%)
1. soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai	16.25ab
2. soil amendment with chlorine powder at 80 kg/rai	18.13ab
3. soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water	22.50b
4. treatment 1 + treatment 3	9.38a
5. treatment 2 + treatment 3	11.25a
6. control	45.63c
CV (%)	27.92

[1/]Mean values within a column followed by the same letter do not differ by Duncan's Multiple Range Test ($P < 0.05$)

Table 4 Population of *Ralstonia solanacearum* in controlling bacterial wilt disease of Siam Tulip in the fields at Kanchanaburi province 2017.

Treatment	ปริมาณแบคทีเรีย (CFU* / ดิน 1 กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
treatment 1	$3.1x10^2$	$2.1x10^2$	$3.2x10^2$	$3.4x10^2$	$1.1x10^2$	$2.4x10^2$	$2.2x10^2$	$3.2x10^2$
treatment 2	$1.2x10^3$	$2.4x10^3$	$2.3x10^3$	$3.2x10^3$	$2.5x10^3$	$1.7x10^3$	$2.6x10^3$	$2.8x10^3$
treatment 3	$2.3x10^4$	$1.5x10^4$	$2.6x10^3$	$2.2x10^3$	$1.5x10^3$	$4.1x10^3$	$1.3x10^3$	$2.3x10^3$
treatment 4	$1.5x10^2$	$1.7x10^2$	$3.2x10^2$	$3.1x10^2$	$2.7x10^2$	$2.3x10^2$	$1.1x10^2$	$1.4x10^2$
treatment 5	$2.2x10^2$	$3.2x10^2$	$1.5x10^2$	$2.1x10^2$	$1.4x10^2$	$3.5x10^2$	$3.2x10^2$	$3.5x10^2$
treatment 6	$1.3x10^4$	$2.2x10^4$	$2.1x10^5$	$1.4x10^5$	$3.1x10^5$	$2.4x10^5$	$2.7x10^5$	$4.2x10^5$

treatment 1 soil amendment with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai

treatment 2 soil amendment with chlorine powder at 80 kg/rai

treatment 3 soaking of rhizomes in *B. subtilis* mixture before planting and monthly drenching of *B. subtilis* mixture at 50 g/20L of water

treatment 4 treatment 1 + treatment 3

treatment 5 treatment 2 + treatment 3

treatment 6 control

การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี

Biological Control of Leaf Blight Disease in Curcuma caused by *Acremonium* sp.

ทัศนาพร ทัศคร วัชรี วิทยวรรณกุล บังอร นวลศรี
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งหมด 79 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ สามารถคัดเลือกได้เชื้อที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค จำนวน 19 ไอโซเลท ซึ่งเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้มีการสร้าง inhibition zone ได้กว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท ลงบนพืชทดสอบจำนวน 4 ครั้ง ทุก 5 วัน และทำการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง จากการทดลองพบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบปทุมมา 3 พันธุ์ คือ ขาวมะลิ ทวิตเตอร์ และ มองบลังค์ และกระเจียว 1 พันธุ์ คือ ลัดดาวัลย์ ได้ดีในสภาพโรงเรือน ทั้งหมด 7 ไอโซเลท ได้แก่ Bc-48, Bc-39, Bc-52, Bc-02, Bc-78, Bc-60และ Bc-12 จากการทดลองครั้งนี้จะได้นำผลการทดลองที่ได้ไปทำการทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลองต่อไป

คำหลัก : โรคใบจุด โรคใบไหม้ ปทุมมา กระเจียว, *Acremonium* sp. การป้องกันกำจัดโรคโดยชีววิธี

รหัสการทดลอง 01-22-59-01-02-00-01-59

คำนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับขิงและข่า แต่ปทุมมาอยู่ในสกุลย่อยที่มีชื่อว่า Paracurcuma มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบประเทศอินโดจีนเช่น ไทย พม่า ลาวและเขมร เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีลำต้นสะสมอาหารอยู่ใต้ดินแบบเหง้า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ดอกในช่วงฤดูฝน จากนั้นจะทิ้งใบจนหมดแล้วพักตัวอยู่ในดินตลอดช่วงฤดูหนาว เมื่อถึงฤดูฝนก็จะเจริญเติบโตออกดอกอีกครั้ง ดอกปทุมมาและกระเจียวมีรูปทรงและสีสันสวยงาม จึงได้มีการส่งเสริมให้เป็นไม้ตัดดอกไม้กระถางและไม้ประดับแปลง (วิภาดาและนิพัฒน์, 2537) และเก็บหัวพันธุ์เพื่อส่งไปขายยังต่างประเทศ แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทย แต่เนื่องจากปทุมมาและกระเจียวกลายเป็นไม้ดอกที่ได้รับความนิยมและกลายเป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญ มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี จึงมีการขยายแหล่งปลูกไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางเพิ่มขึ้น ปัญหาสำคัญของการผลิตปทุมมาเพื่อการค้าและส่งออกนอกจากโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียแล้วยังพบโรคที่มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นทุกปีได้แก่ โรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมาเนื่องจากพบโรคทั้ง 2 ชนิดระบาดรุนแรงมากขึ้นในแหล่งปลูกภาคเหนือ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่และจังหวัดลำพูน มีรายงานว่า โรคใบจุดของปทุมมามีสาเหตุเกิดจากรา 3 สกุล คือ *Acremonium* sp. *Phoma* sp. และ *Cercospora* sp. (นิยมรัฐ, 2544)

ธารทิพย และคณะ (2554) ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของพืชกลุ่มปทุมมา กระเจียว ในปี 2554 – 2555 พบว่า โรคใบไหม้และใบจุดเป็นปัญหาโรคพืชที่พบมีการระบาดทุกแหล่งปลูก และยังไม่ทราบสาเหตุโรคที่ชัดเจน และจากการเก็บตัวอย่างโรคใบไหม้และใบจุดของพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว เช่น ปทุมมาพันธุ์ สโนไวท์ เชียงใหม่ชมพู ทับทิมสยาม และกระเจียว พันธุ์ ลัดดาวัลย์ จากแหล่งปลูกจังหวัด นครปฐม กาญจนบุรี และเชียงราย มาแยกหาเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ ใบจุด สามารถแยกได้เชื้อรา *Acremonium sp.* และนำเชื้อรา *Acremonium* sp. จำนวน 3 ไอโซเลท ที่แยกได้ไปทดสอบการเกิดโรคพบว่า สามารถทำให้เกิดลักษณะอาการโรคใบไหม้ใบจุดในกระเจียวและปทุมมาได้ จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ อีกทั้งการใช้สารเคมีทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และเกิดการตกค้างของสารเคมีในพืช สภาพแวดล้อม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว ปัจจุบันจึงได้มีการศึกษาการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี การเลือกใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมโรคก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลดการใช้สารเคมีได้ และสามารถนำไปสู่การจัดการโรคแบบผสมผสานต่อไป

Mahadtanapuk *et al.* (2007) ได้ทำการแยกเชื้อแบคทีเรีย 400 ไอโซเลท ที่แยกได้จากผิวของดอกปทุมมา และบ่อน้ำพุร้อนในจังหวัดเชียงใหม่ นำมาศึกษาความเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อราก่อโรคแอนแทรคโนส *Colletotrichum musae* พบแบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคได้ 75% ได้แก่ *Bacillus licheniformis*, *B. amyloliquefaciens* และ *B. subtilis* จากการศึกษาการยับยั้งเชื้อราในต้นปทุมมา พบว่า *B. amyloliquefaciens* และ*B. subtilis* ยับยั้ง *C. musae* ได้ดีกว่า *B. licheniformis* และเชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ สามารถยับยั้งการงอกของเชื้อราก่อโรคได้ 100% และพบว่าสารยับยั้งเชื้อราจาก

B.amyloliquefaciens และ *B. subtilis* เป็นสารกลุ่ม iturin A และสามารถนำ *B. amyloliquefaciens* ไปใช้ป้องกันดอกปทุมมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
3. อุปกรณ์เครื่องมือ และเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
4. กล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

เก็บตัวอย่างหัวพันธุ์ปทุมมา ต้น ดอก ใบ ปทุมมา กระเจียวพันธุ์ต่างๆ จากแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อนำมาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ โดยวิธี leaf washing technique และเก็บตัวอย่างดินมาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์โดยวิธี Soil dilution plate เมื่อพบมีโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์เจริญ ให้เลือกเก็บโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียที่เจริญขึ้นบนผิวหน้าอาหาร บันทึกลักษณะของเชื้อ และแยกเชื้อเก็บไว้ให้บริสุทธิ์ เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย เชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dual Culture technique โดย เลี้ยงเชื้อรา *Acremonium* sp. บนอาหาร PDA นาน 7 วัน ใช้ cock borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซ.ม เจาะเส้นใย *Acremonium* sp. ย้ายไปวางบนกึ่งกลางของจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA เป็นเวลา 3 วัน นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากข้อที่1 ที่เลี้ยงในอาหาร NGA .ที่ 28 °C อายุ 24-48 ชั่วโมง มาขีดเป็นเส้นตรงยาว 3 ซ.ม. ขนาดกับโคโลนีของเชื้อราทั้ง 4 ด้านให้มีระยะห่างจากโคโลนีเชื้อรา 2 ซ.ม. บันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพโดยวัดจากความกว้างของ inhibition zone และขนาดของโคโลนีเชื้อรา *Acremonium* sp. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยไว้ เพื่อการทดสอบขั้นตอนต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุด ในสภาพโรงเรือนทดลอง

1. ปลูกปทุมมา หรือกระเจียว จำนวน 4 พันธุ์ กระถางละ 2 ต้น จำนวน 10 กระถาง เพื่อใช้ในการทดลองในสภาพโรงเรือนทดลอง

2. เลี้ยงขยายเชื้อราสาเหตุโรค และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ใช้ในการทดลองกรรมวิธีๆ คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้จากข้อ 2 จำนวน 10 ไอโซเลท

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-02
กรรมวิธีที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-12
กรรมวิธีที่ 3 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท, Bc-30
กรรมวิธีที่ 4 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-39
กรรมวิธีที่ 5 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-48
กรรมวิธีที่ 6 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-51
กรรมวิธีที่ 7 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52
กรรมวิธีที่ 8 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-60
กรรมวิธีที่ 9 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-67
กรรมวิธีที่ 10 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-78
กรรมวิธีที่ 11 น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

3. ทำการทดสอบเมื่อต้นปทุมมา มีใบ 3 - 5 ใบ ทำการปลูกเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุด ใบไหม้ ด้วยวิธี toothpick's technique ที่บริเวณใบ นำกระถางที่ปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วใส่ลงในถุงพลาสติกใสเพื่อบ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เลี้ยงในอาหาร NGB ปริมาตร 250 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยความเร็วรอบ 160 รอบต่อนาที นาน 48 ชั่วโมง ปรับความเข้มข้น 10^8 cfu/ml โดยการวัดค่า OD ให้ได้ 0.2 และนำเชื้อแบคทีเรียที่เตรียมไว้ไปพ่นให้ทั่วต้นปทุมมา หรือกระเจียว และพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ซ้ำทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง

4. การบันทึกข้อมูล

บันทึกผลการทดสอบโดยตรวจการเกิดโรคและวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบปทุมมา หรือกระเจียว ก่อนพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกครั้ง โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุเพียงอย่างเดียว นำค่าที่ได้หาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ข้อมูล

จำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

จำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกโดยใช้ชุดจัดจำแนกชนิดแบคทีเรีย API 50CH kit เพื่อการศึกษาต่อไป

4. การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุด และ ใบไหม้ ในสภาพแปลงทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี หน่วยทดลองย่อยคือแปลงทดลองขนาด 1.5 x 3.0 เมตร ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร จำนวน 30 ต้นต่อแปลง มีกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 1
กรรมวิธีที่ 2 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 2
กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 3
กรรมวิธีที่ 4 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 4
กรรมวิธีที่ 5 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 5

กรรมวิธีที่ 6 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช

กรรมวิธีที่ 7 น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

เตรียมแปลงทดลองในพื้นที่ที่พบการระบาดของโรคใบไหม้และใบจุด ที่จังหวัดกาญจนบุรี ขนาดแปลงทดลองย่อย 1.5 x 3.0 เมตร

ทำการทดลองเมื่อเริ่มพบอาการโรคใบไหม้และใบจุด ในแปลงทดลอง โดยนำเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมไว้มาทำการทดสอบตามกรรมวิธีที่วางไว้ พ่นให้ทั่วต้น และพ่นซ้ำทุก 7 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง บันทึกผลการทดสอบโดยทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นเชื้อครั้งสุดท้ายก่อนบันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้ใบจุด ตามวิธีการของ นันทินี และคณะ 2548 ที่ให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Acremonium* sp. ตามพื้นที่ใบที่พบอาการโรคไหม้ ดังนี้

0 = ไม่เป็นโรค

1 = เป็นโรค 1- 10 % ของพื้นที่ใบ

2 = เป็นโรค 11-20 % ของพื้นที่ใบ

3 = เป็นโรค 21-50 % ของพื้นที่ใบ

4 = เป็นโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ

5 = ใบไหม้แห้งตาย

นำค่าที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาหาค่าเฉลี่ย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกปทุมมาและกระเจียวของเกษตรกร จ.กาญจนบุรี เชียงใหม่ เชียงราย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุดและใบไหม้

เก็บตัวอย่างต้น ใบ หัวพันธุ์ปทุมมา พันธุ์มณีรัตน์ ปทุมรัตน์ มองบลังค์ ทับทิมสยาม เขียวชอคโกแลต ทวิสเตอร์ และขาวมะลิ จำนวน 7 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก จ.เชียงราย เชียงใหม่ นครปฐม และกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ จำนวน 2 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก นครปฐมและกาญจนบุรี ในปี 2558-2559 เพื่อแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากส่วนต่างๆของพืช จากการทดลองนี้สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากส่วนของใบและต้น จำนวน 19 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-01 – BC59-19 และสามารถแยกได้จากส่วนของเหง้าและตุ้มของหัวพันธุ์ จำนวน 42 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-38 – BC59-79 (ตารางที่ 1) ส่วนการแยกเชื้อจากดินสามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 18 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-20 – BC59-37 ซึ่งจากการ

แยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในครั้งนี้ สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้ จำนวน 79 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dual Culture technique ผลการทดลองพบว่า มีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค โดยสามารถแบ่งกลุ่มตามขนาดการสร้าง inhibition zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยแบ่งเป็น กลุ่มที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 19 ไอโซเลท กลุ่มที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.5 – 0.9 เซนติเมตร จำนวน 21 ไอโซเลท และกลุ่มที่ไม่สร้าง inhibition zone หรือสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.0 – 0.4 เซนติเมตร จำนวน 38 ไอโซเลท (ภาพที่1) (ตารางที่ 1)

จากการทดลองนี้ ได้คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ กลุ่มที่ 1 ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ BC59-02, BC59-12, BC59-37, BC59-39, BC59-48, BC59-51, BC59-52, BC59-53, BC59-68 และ BC59-78 จากทั้งหมด 19 ไอโซเลท เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุด ในสภาพโรงเรือนทดลอง

ทำการปลูกเชื้อ *Acremonium* sp. สาเหตุโรคลงบนพืชทดสอบปทุมมาจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ขาวมะลิ ทวิตเตอร์ มองบลังค์ และกระเจียวจำนวน 1 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลัดดาวัลย์ ด้วยวิธี toothpick's technique ที่บริเวณใบ จำนวน 1-2 แผล ต่อใบ ทั้งหมด 10 กระถาง บ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำการตรวจสอบการเกิดโรคและประเมินการเกิดโรคก่อนพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ Bc-02, Bc-12, Bc-30, Bc-39, Bc-48, Bc-51, Bc-52, Bc-60, Bc-67 และBc-78 ที่เตรียมไว้ไปพ่นให้ทั่วต้นพืชทดสอบที่เตรียมไว้ และทำการพ่นซ้ำทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง โดยประเมินการเกิดโรคและวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบในแต่ละพันธุ์ ก่อนการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกครั้ง โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุเพียงอย่างเดียว ซึ่งจากการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนใบของพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวทั้งหมด 4 พันธุ์นั้น ผลการทดลองพบว่า ในกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ สามารถเกิดโรคใบไหม้ ใบจุดได้รุนแรงที่สุดภายใน 24 ชม. รองลงมาได้แก่ พันธุ์มองบลังค์, ทวิตเตอร์ และ ขาวมะลิ ตามลำดับ และเมื่อทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลทลงบนพืชทดสอบ จำนวน 4 ครั้ง และทำการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้น พบว่า

ในปทุมมาพันธุ์ขาวมะลิ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-48 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.19 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-39 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร และไอโซเลท Bc-52 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.25 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.43 เซนติเมตร (ภาพที่ 2) (ตารางที่ 2)

ในปทุมมาพันธุ์ทวิตเตอร์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.26 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-02 และไอโซเลท Bc-78 มีขนาดแผลเฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.28 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.45 เซนติเมตร (ภาพที่ 3) (ตารางที่ 2)

ในปทุมมาพันธุ์มองบลังค์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-60 และไอโซเลท Bc-12 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.51 และ 0.52 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.75 เซนติเมตร (ภาพที่ 4) (ตารางที่ 2)

ส่วนในกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-78 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.47 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-48 และไอโซเลท Bc-60 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.56 และ 0.59 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 1.00 เซนติเมตร (ภาพที่ 5) (ตารางที่ 2)

ซึ่งจากผลการทดลองนี้สามารถคัดเลือกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบปทุมมาและกระเจียวได้ดีในสภาพโรงเรือน ทั้งหมด 7 ไอโซเลท ได้แก่ Bc-48, Bc-39, Bc-52, Bc-02, Bc-78, Bc-60และ Bc-12 และจะได้นำไปทำการทดสอบประสิทธิภาพในขั้นตอนต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในปี 2558-2559 ทำการเก็บตัวอย่าง หัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว จำนวน 9 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก จ.เชียงราย เชียงใหม่ นครปฐม และกาญจนบุรี และตัวอย่างต้น ใบปทุมมาและกระเจียว 10 ตัวอย่าง และตัวอย่างดิน 10 ตัวอย่าง มาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากส่วนของพืชและดิน พบว่า สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท โดยแยกได้จากส่วนของเหง้าและตุ้ม จำนวน 42 ไอโซเลท และแยกได้จากส่วนของใบและต้นปกติ จำนวน 17 ไอโซเลท จากราก จำนวน 2 ไอโซเลท และจากดินแยกได้ จำนวน 18 ไอโซเลท

เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ พบว่า สามารถคัดเลือกและแบ่งตามประสิทธิภาพในการยับยั้งของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 19 ไอโซเลท กลุ่มที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.5 – 0.9 เซนติเมตร จำนวน 21 ไอโซเลท และกลุ่มที่ไม่สร้าง inhibition zone หรือสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.0 – 0.4 เซนติเมตร จำนวน 38 ไอโซเลท

ทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท ลงบนพืช

ทดสอบ จำนวน 4 ครั้ง ทุก 5 วัน และทำการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง จากการทดลองพบว่า

ในปทุมมาพันธุ์ขาวมะลิ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-48 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.19 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-39 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร และไอโซเลท Bc-52 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.25 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.43 เซนติเมตร (ภาพที่ 2) (ตารางที่ 2)

ในปทุมมาพันธุ์ทวิตเตอร์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.26 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-02 และไอโซเลท Bc-78 มีขนาดแผลเฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.28 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.45 เซนติเมตร (ภาพที่ 3) (ตารางที่ 2)

ในปทุมมาพันธุ์มองบลังค์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-52 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-60 และไอโซเลท Bc-12 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.51 และ 0.52 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 0.75 เซนติเมตร (ภาพที่ 4) (ตารางที่ 2)

ส่วนในกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท Bc-78 สามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.47 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท Bc-48 และไอโซเลท Bc-60 มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.56 และ 0.59 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งพบว่ามีขนาดแผลเฉลี่ย 1.00 เซนติเมตร (ภาพที่ 5) (ตารางที่ 2)

ซึ่งจากผลการทดลองนี้สามารถคัดเลือกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบปทุมมาและกระเจียวได้ดีในสภาพโรงเรือน ทั้งหมด 7 ไอโซเลท ได้แก่ Bc-48, Bc-39, Bc-52, Bc-02, Bc-78, Bc-60และ Bc-12 และจะได้นำไปทำการทดสอบประสิทธิภาพในขั้นตอนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ธารทิพย ภาสบุตร, ทัศนาพร ทัศคร, พีระวรรณ พัฒนวิภาส, อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และ สุธามาศ ณ น่าน. 2554. การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ใบจุดของปทุมมา.หน้า 342-346 เล่มที่ 1 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. โรคของปทุมมา กระเจียว ดาหลา. หน้า 57-67 *ใน* คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

วิภาดา ทองทักษิณ และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. กสิกร. 67(5):415-419.

Mahadtanapuk, S., M. Sanguansermsri, R.W. Cutler, V. Sardsud and S. Anuntalabhochai. 2007. Control of anthracnose caused by *Colletotrichum musae* on *Curcuma alismatifolia* Gagnep. using antagonistic *Bacillus* spp. Am. J. Agric. Biol. Sci. 2 : 54-61.

Table 1 Efficacy of antagonistic bacteria for controlling mycerial growth of *Acremonium* sp.

Isolates	Source of Isolation	Clear zone (cm.)	Ø Colony *Acremonium* sp. (cm.)
Bc-59- 01	Leaf/ laddawan	1.0	3.6
Bc-59- 02	Leaf/ laddawan	1.5	3.0
Bc-59- 03	Leaf/ laddawan	0.1	5.5
Bc-59- 04	Leaf/ laddawan	0.0	6.0
Bc-59- 05	Leaf/ laddawan	0.0	6.0
Bc-59- 06	Leaf/ laddawan	0.0	4.8
Bc-59- 07	Leaf/ laddawan	0.7	3.8
Bc-59- 08	stem/ laddawan	0.0	6.0
Bc-59- 09	root/ laddawan	0.0	5.5
Bc- 59- 10	stem/ laddawan	0.0	5.0
Bc- 59- 11	Leaf/ Ruby	0.0	5.0
Bc-59- 12	Leaf/ Ruby	1.2	3.0
Bc -59 -13	Leaf/ Ruby	0.8	4.0
Bc- 59- 14	Leaf/ Ruby	0.2	3.7
Bc- 59- 15	root/ Ruby	0.0	4.9
Bc- 59- 16	Leaf/ Maneerat	0.2	5.0
Bc- 59- 17	stem/ Maneerat	0.9	3.8
Bc- 59- 18	stem/ Maneerat	0.9	3.0
Bc- 59- 19	Leaf/ Maneerat	0.1	6.3
Bc- 59- 20	Soil/ Green choc	0.0	5.4
Bc- 59- 21	Soil/ Green choc	0.0	5.4
Bc- 59- 22	Soil/ Green choc	0.2	4.8
Bc- 59- 23	Soil/ Green choc	0.0	4.6
Bc- 59- 24	Soil/ Green choc	0.0	5.3
Bc- 59- 25	Soil/ Green choc	0.0	5.3
Bc- 59- 26	Soil/ Green choc	0.0	5.5
Bc- 59- 27	Soil/ Green choc	0.0	5.5
Bc- 59- 28	Soil/ Green choc	0.1	5.2
Bc- 59- 29	Soil/ Green choc	0.2	3.0
Bc-59- 30	Soil/ Green choc	1.1	5.0
Bc- 59- 31	Soil/ twister	0.0	3.0
Bc- 59- 32	Soil/ twister	0.2	4.7

Table1 (Cont.)

Isolates	Source of Isolation	Clear zone(cm.)	Ø Colony *Acremonium* sp. (cm.)
Bc- 59- 33	Soil/ twister	0.2	4.8
Bc- 59- 34	Soil/ twister	0.0	5.5
Bc- 59- 35	Soil/ twister	0.3	4.4
Bc- 59- 36	Soil/ twister	0.0	5.5
Bc- 59- 37	Soil/ twister	1.3	2.2
Bc-59- 38	Rhizome/laddawan	0.6	3.7
Bc-59- 39	Rhizome/laddawan	1.4	3.0
Bc-59- 40	Rhizome/laddawan	0.3	4.8
Bc-59- 41	Rhizome/laddawan	0.6	4.0
Bc-59- 42	Rhizome/laddawan	0.4	4.8
Bc-59- 43	Rhizome/Maneerat	0.5	4.0
Bc-59- 44	Rhizome/Maneerat	0.0	4.2
Bc-59- 45	Rhizome/Maneerat	0.0	0.0
Bc-59- 46	Rhizome/Mont Blanc	0.4	4.4
Bc- 59- 47	Rhizome/ Mont Blanc	0.4	4.2
Bc- 59- 48	Rhi zome/ Mont Blanc	1.3	2.1
Bc-59- 49	Rhizome/Maneerat	1.1	4.0
Bc -59 -50	Rhizome/Maneerat	0.7	4.0
Bc- 59- 51	Rhizome/Maneerat	1.8	2.1
Bc- 59- 52	Rhizome/Maneerat	1.7	2.3
Bc- 59- 53	Rhizome/Ruby	2.0	2.5
Bc- 59- 54	Rhizome/Ruby	0.9	3.2
Bc- 59- 55	Rhizome/Ruby	1.0	3.9
Bc- 59- 56	Rhizome/Ruby	1.0	3.3
Bc- 59- 57	Rhizome/Green choc	0.8	3.9
Bc- 59- 58	Rhizome/Green choc	0.8	4.0
Bc- 59- 59	Rhizome/Green choc	1.1	3.0
Bc- 59- 60	Rhizome/Green choc	0.8	4.2
Bc- 59- 61	Rhizome/twister	1.1	3.6
Bc- 59- 62	Rhizome/twister	0.3	4.5
Bc- 59- 63	Rhizome/twister	0.9	3.8
Bc- 59- 64	Rhizome/twister	0.8	4.2
Bc- 59- 65	Rhizome/twister	1.1	3.5
Bc- 59- 66	Rhizome/twister	0.7	4.3

Table1 (Cont.)

Isolates	Source of Isolation	Clear zone (cm.)	Ø Colony *Acremonium* sp. (cm.)
Bc-59- 67	Rhizome/twister	1.0	3.0
Bc- 59- 68	Rhizome/Ruby	1.2	3.2
Bc- 59- 69	Rhizome/Ruby	0.8	3.8
Bc- 59- 70	Rhizome/Ruby	0.9	4.0
Bc- 59- 71	Rhizome/Ruby	0.7	4.3
Bc- 59- 72	Rhizome/Ruby	0.7	3.8
Bc- 59- 73	Rhizome/Pathumrat	0.4	4.7
Bc- 59- 74	Rhizome/Pathumrat	1.0	3.3
Bc- 59- 75	Rhizome/Pathumrat	0.9	4.0
Bc- 59- 76	Rhizome/Jasmine white	0.3	4.9
Bc- 59- 77	Rhizome/Jasmine white	0.9	3.2
Bc- 59- 78	Rhizome/Jasmine white	1.9	2.0
Bc- 59- 79	Rhizome/Jasmine white	0.2	5.5
Control	-	-	6.6

Table 2 Efficacy of 10 antagonistic bacteria isolates in inhibition the lesion on Curcuma leaf in greenhouse

Isolates	Average of the lesion on leaf after spraying 4 time (cm.)			
	Jasmine White	Twitter	Monblance	Laddawan
T1 Bc-02	0.31	0.28	0.56	0.72
T2 Bc-12	0.29	0.29	0.52	0.87
T3 Bc-30	0.31	0.31	0.70	0.68
T4 Bc-39	0.23	0.39	0.64	0.69
T5 Bc-48	0.19	0.31	0.60	0.56
T6 Bc-51	0.30	0.33	0.74	0.74
T7 Bc-52	0.25	0.26	0.50	0.71
T8 Bc-60	0.31	0.29	0.51	0.59
T9 Bc-67	0.32	0.31	0.54	0.64
T10Bc-78	0.31	0.28	0.66	0.47
Control	0.43	0.45	0.75	1.00

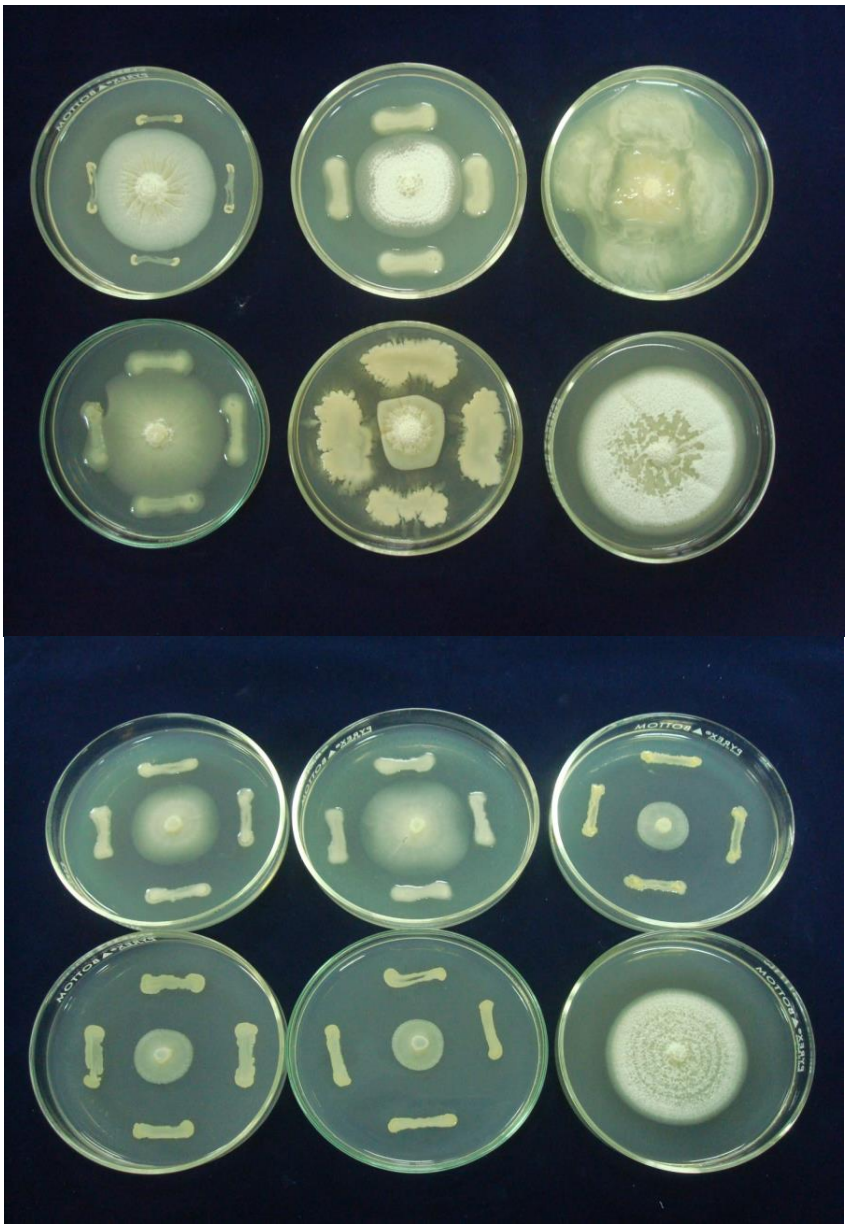


Figure 1 Efficacy of antagonistic bacteria for controlling mycerial growth of *Acremonium* sp. in laboratory

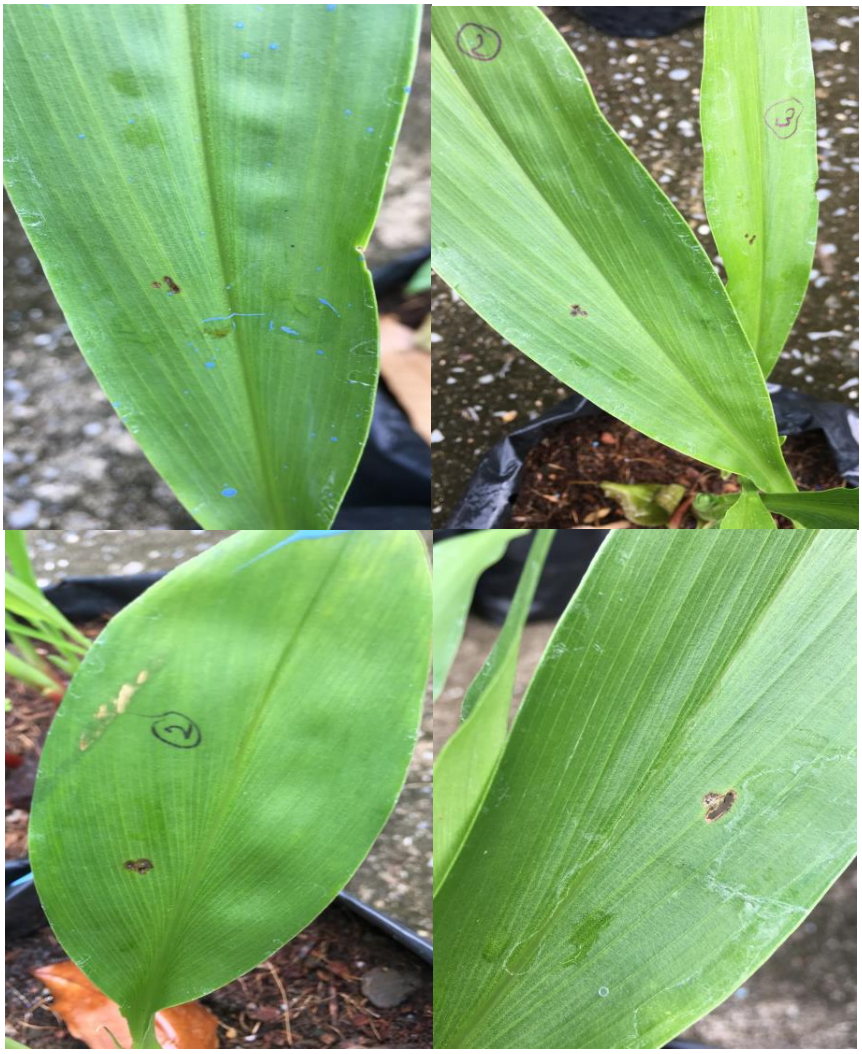


Figure 2 Efficacy of antagonistic bacteria for inhibition the leaf lesion in Jasmine White variety in greenhouse

Figure 3 Efficacy of antagonistic bacteria for inhibition the leaf lesion in Twitter variety in greenhouse

Figure 4 Efficacy of antagonistic bacteria for inhibition the leaf lesion in Monblance variety in greenhouse

Figure 5 Efficacy of antagonistic Bacteria for inhibition the leaf lesion in Laddawan variety in greenhouse

การจัดการวัชพืชในถั่วเขียวหลังนา

Weed Management in Mungbean after Paddy Rice

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1] อมฤต ศิริอุดม[2]
อัณศยา สุริยะวงศ์ตระการ[1] จิราลักษณ์ ภูมิไธสง[3]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Abstract

Weed management in mungbean after paddy rice by using pre and post-emergence herbicides on toxicity and weed control were conducted at Chai Nat Field Crops Research Center, during October 2015 to September 2016. The experiment divided into 2 sub-experiments; 1) The performance tested of effectiveness of pre-emergence herbicides and 2) The performance tested of effectiveness of post-emergence herbicides. A split plot design with 3 replicates was employed with 2 soil preparation; tillage and no-tillage ,before planting as main plot and 6 herbicides as subplots for pre-emergence herbicides, 6 herbicides as subplots for post-emergence herbicides. The results of pre-emergence herbicides showed that herbicides treatment were non-phytoxic to mungbean. All herbicide could not control Nut grass (*Cyperus rotundus* L.). especially in no-tillage. Oxadiazon 25% EC at rate 120 g. (ai)/rai in tillage treatment is the most effective herbicide to control of weeds for 45 days. The results of post-emergence herbicides showed that, there were different types of weeds, as well as the first trial. The imazapic 24% SL was toxic to mungbean slightly, mungbean halted growth, but this herbicide could control all types of the weed in this experiment. The imazapic 24% SL and imazethapyr 5.3% SL could control Nut grass well but they had been little effective in remove a Jointvetch. Whereas the fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL could removal the narrow and broad leaf weeds better, but they could not eliminated Nut grass in both tillage and no tillage.

Keywords: herbicides, mungbean after paddy rice.

รหัสการทดลอง 01-15-59-02-02-00-02-59

บทคัดย่อ

การจัดการวัชพืชในถั่วเขียวหลังนา โดยการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกและหลังวัชพืชงอก ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองย่อย คือ 1) ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก และ 2) ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย การเตรียมดิน และไม่เตรียมดินก่อนปลูก Subplot ประกอบด้วย การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนและหลังวัชพืชงอก พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว และการพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC อัตรา 120 กรัม (ai) ต่อไร่ ในสภาพการเตรียมดิน มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีที่สุด โดยสามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 45 วันหลังพ่นสาร ส่วนประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL เป็นพิษต่อถั่วเขียวเล็กน้อย โดยมีผลทำให้ถั่วเขียวชะงักการเจริญเติบโต แต่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และแห้วหมูได้ดี เช่นเดียวกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL และ imazethapyr 5.3% SL สามารถกำจัดแห้วหมูได้ดี แต่มีประสิทธิภาพในการกำจัดโสนหางไก่ได้เล็กน้อย ขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดแห้วหมูได้ทั้งในสภาพการเตรียมดินและไม่เตรียมดิน

คำหลัก: สารกำจัดวัชพืช ถั่วเขียวหลังนา

คำนำ

ถั่วเขียว (*Vigna radiata*) เป็นพืชไร่อีกชนิดหนึ่งที่ผลผลิตยังไม่เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศ เนื่องจากความต้องการใช้บริโภคสูงมาก (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) โดยในปี 2559 สามารถผลิตและส่งออกได้ เป็น 17,200 ตัน คิดเป็นมูลค่า 699.19 ล้านบาท (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2560)ขณะที่ปริมาณการนำเข้าสูงถึง 12,849 ตัน คิดเป็นมูลค่า 294.11 ล้านบาท (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2557) ซึ่งการใช้ถั่วเขียวเพื่อบริโภคภายในประเทศไทย ได้แก่ การเพาะถั่วงอก ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแป้งถั่วเขียว ผลิตวุ้นเส้น ขนมหวาน และอื่นๆ

ปัญหาที่สำคัญของการปลูกถั่วเขียวหลังนา คือ การมีวัชพืชขึ้นแก่งแย่งแข่งขันภายหลังการหยอดเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของถั่วเขียว โดยช่วงวิกฤตของ ถั่วเขียวอยู่ในช่วง 2-4 สัปดาห์หลังถั่วเขียวและวัชพืชงอก การไม่กำจัดวัชพืชทำให้ผลผลิตถั่วเขียวลดลง 30-80 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) ดังนั้น การหาวิธีการกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมในการปลูกถั่วเขียวหลังนาจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งโดยทั่วไปการควบคุมวัชพืชในถั่วเขียวหลังนามีหลายวิธี เช่น การไถเตรียมดินก่อนปลูก การใช้วัสดุคลุมดิน การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหรือ

เครื่องจักรกล และการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารเคมี (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) ซึ่งวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดคือการใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากการขาดแคลนแรงงานทางภาคเกษตรและค่าจ้างแรงงานสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้แรงงานในการกำจัดวัชพืช เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชในถั่วเขียวกันอย่างแพร่หลาย และมีปริมาณการใช้เพิ่มมากขึ้น เพราะมีความสะดวก รวดเร็ว และให้ผลดี เช่น paraquat, alachlor, metolachlor, metribuzin, imazethapyr, fomesafen, clethodim, fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl, propaquizaop และ quizalofop -p-tefuryl เป็นต้น (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพ มีกลไกการเข้าทำลายแตกต่างกันออกไป อีกทั้งยังครอบคลุมวัชพืชได้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม วัชพืชที่ขึ้นในพื้นที่หลังนาซึ่งยังมีความชื้นหลงเหลืออยู่ จะมีความแตกต่างจากวัชพืชที่ขึ้นในพื้นที่ดอน ดังนั้น การศึกษาวิธีการจัดการวัชพืชใน ถั่วเขียวหลังนาที่เหมาะสมและไม่กระทบต่อพืชปลูกจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อใช้เป็นคำแนะนำสำหรับเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว พันธุ์ชัยนาท 84-1
2. สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ pendimethalin 33% EC, oxadiazon 25% EC, oxyfluorfen 48% SC และ dimethanamid 90% EC
3. สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL, fluazifop-P-butyl 10% EC และ fomesafen 25% SL
4. ปุ๋ยเคมี 12-24-12
5. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
6. เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
7. เครื่องชั่งตวงสารเคมี
8. ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองย่อย ดังนี้

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

วางแผนการทดลอง แบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย การเตรียมดินและไม่เตรียมดินก่อนปลูก subplots ประกอบด้วยการกำจัดวัชพืช จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้

1) pendimethalin 33% EC อัตรา 231 กรัมai/ไร่
2) oxadiazon 25% EC อัตรา 120 กรัมai/ไร่
3. oxyfluorfen 48% SC อัตรา 24 กรัมai/ไร่
4) dimethanamid 90% EC อัตรา 108 กรัมai/ไร่

5) กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก

6) ไม่กำจัดวัชพืช

เตรียมแปลงทดลองขนาด 3X6 เมตร โดยแบ่งเป็น Main plot ประกอบด้วย การเตรียมดิน โดย ทำการไถพรวนด้วยไถจาน 1 ครั้ง และจอบหมุน 1 ครั้ง การไถพรวนให้ดินมีความละเอียด ส่วนการไม่เตรียมดิน โดยการไถจาน 1 ครั้ง จากนั้นปลูกถั่วเขียวโดยใช้ระยะปลูก 50X20 เซนติเมตร หลังปลูกถั่วเขียวพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ 1-5 โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (Knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัด (Fan type) ปริมาณน้ำที่ใช้อัตรา 80 ลิตรต่อไร่ และหลังถั่วเขียวงอก 7 วัน ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้นต่อหลุม และให้น้ำทุก 7 วัน ใส่ปุ๋ยเกร็ดสูตร 25-5-5 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูกถั่วเขียว 20 วัน

การป้องกันแมลงพ่นสารไตรอะโซฟอส 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+คาร์โบซัลเฟน 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+สารจับใบ 3 มิลลิลิตร ที่ระยะ 6 วันหลังปลูก และที่ระยะ 30 วันหลังปลูก พ่นสารกำจัดแมลงพีวาธอน 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร + คลอไพริฟอส 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+ สารจับใบ 3 มิลลิลิตร กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียวเมื่ออายุ 55 วันหลังปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยว 2X4 เมตร

2. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย การเตรียมดินและไม่เตรียมดินก่อนปลูก subplots ประกอบด้วยสารกำจัดวัชพืช จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้

1) imazapic 24% SL อัตรา 20 กรัมai/ไร่

2) imazethapyr 5.3% SL อัตรา 18.55 กรัมai/ไร่

3) fluazifop-P-butyl 10% EC อัตรา 24 กรัมai/ไร่ + กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน

4) fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL อัตรา 24+40 กรัมai/ไร่

5) กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก

6) ไม่กำจัดวัชพืช

เตรียมแปลงทดลองขนาด 3X6 เมตร โดยแบ่งเป็น Main plot ประกอบด้วย การเตรียมดิน โดย ทำการไถพรวนด้วยไถจาน 1 ครั้ง และจอบหมุน 1 ครั้ง การไถพรวนให้ดินมีความละเอียด ส่วนการไม่เตรียมดิน โดยการไถจาน 1 ครั้ง จากนั้นปลูกถั่วเขียวโดยใช้ระยะปลูก 50X20 เซนติเมตร หลังปลูกถั่วเขียว ที่ระยะ 14 วันหลังปลูก วัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ 1-5 โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (Knapsack sprayer) หัวพ่นแบบพัด (Fan type) ปริมาณน้ำที่ใช้อัตรา 80 ลิตรต่อไร่ และหลังถั่วเขียวงอก 7 วัน ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้นต่อหลุม และให้น้ำทุก 7 วัน ใส่ปุ๋ยเกร็ดสูตร 25-5-5 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูกถั่วเขียว 20 วัน

การป้องกันแมลงพ่นสารไตรอะโซฟอส 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+คาร์โบซัลเฟน 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+สารจับใบ 3 มิลลิลิตร ที่ระยะ 6 วันหลังปลูก และที่ระยะ 30 วันหลังปลูก พ่นสารกำจัดแมลงพีวาธอน 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+คลอไพริฟอส 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+

สารจับใบ 3 มิลลิลิตร กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียวเมื่ออายุ 55 วันหลังปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยว 2X4 เมตร

การบันทึกข้อมูล

1. ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ โดยบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 และ 45 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบ วงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

2. ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย โดยบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

3. สุ่มเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกกรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช จำแนกชนิดของวัชพืชเป็นประเภทวัชพืชใบแคบ วงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

4. การเจริญเติบโตของพืชปลูก : วัดความสูง โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น เป็นตัวแทนของถั่วเขียว ในแต่ละกรรมวิธี บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ในระยะ 30 วันหลังพ่นสาร และขณะเก็บเกี่ยว

5. ผลผลิตของพืชปลูก : ผลผลิตถั่วเขียว ที่มีความชื้นมาตรฐาน 12% เป็นกิโลกรัมต่อไร่ โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 3X3 เมตร หรือ 9 ตารางเมตร นับจำนวนฝักเฉลี่ยจาก 10 ต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) โดยวัชพืชที่พบมีความหนาแน่นมากที่สุดคือแห้วหมู

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารพบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC อัตรา 330 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ถั่วเขียวมีความเป็นพิษเล็กน้อย(Table 1) โดยสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีผลทำให้ถั่วเขียวงอกช้า แต่ที่ระยะ 15 วันหลังการพ่นสาร ไม่พบความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อถั่วเขียวในทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมพบว่า ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช สามารถควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ระดับดี ทั้งการไถเตรียมดิน และไม่ไถเตรียมดิน (Table 2) ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังการพ่นสาร ทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC ในสภาพการเตรียมดิน ควบคุมวัชพืชได้ดีที่สุดโดยสามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 45 วันหลังพ่นสาร และการพ่นสาร oxyfluorfen 48% SC และ dimethanamid 90% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีเช่นกัน ขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชปานกลาง อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารแต่ละชนิด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้น้อยเนื่องจาก ความชื้นในดินต่ำเนื่องจากเป็นฤดูแล้ง (Table 3)

น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะ 30 วันหลังการพ่นสาร

- น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชในส่วนน้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู การไถและไม่ไถพรวนดินไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลต่อน้ำหนักแห้งของหญ้านกสีชมพู โดยการพ่นสาร oxadiazon 35% W/V EC, pendimethalin 33%W/V EC, oxyfluorfen 48% W/V SC มีจำนวนหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน (Table 4)

- น้ำหนักแห้งเซ่งใบมน

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชในส่วนของน้ำหนักแห้งเซ่งใบมน การไถและไม่ไถเตรียมดินทำให้จำนวนต้นเซ่งใบมนไม่แตกต่างทางสถิติ แต่การไถเตรียมดินมีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งเซ่งใบมนน้อยกว่าการไม่ไถเตรียมดิน การควบคุมวัชพืชด้วยวิธีต่างๆ มีผลต่อน้ำหนักแห้งเซ่งใบมน โดยการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน ให้น้ำหนักแห้งน้อยกว่าการไม่กำจัดวัชพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างจากการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีที่ทดสอบ (Table 5)

- น้ำหนักแห้งแห้วหมู

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการกำจัดวัชพืชในส่วนของน้ำหนักแห้งแห้วหมู การไถหรือไม่ไถเตรียมดินไม่ทำให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูแตกต่างกัน แต่การไถเตรียมดินมีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูน้อยกว่าการไม่ไถเตรียมดิน การควบคุมวัชพืชด้วยวิธีต่าง ๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้วหมู แต่การพ่นด้วยสาร pendimethalin 35% W/V EC มีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูลดลง (Table 6)

- ความสูงต้นระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชในส่วนความสูงต้นของถั่วเขียว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว และการกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีที่ทดสอบให้ความสูงต้นของถั่วเขียวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 7)

- ความสูงต้นระยะเก็บเกี่ยว

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชในส่วนของความสูงต้นของถั่วเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว และการกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีที่ทดสอบให้ความสูงต้นของถั่วเขียวไม่แตกต่างกัน (Table 8)

- ผลผลิตเมล็ด

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชในส่วนของผลผลิตเมล็ดถั่วเขียว การไถและไม่ไถเตรียมดินให้ผลผลิตเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 9)

2. ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

จากสภาพแปลงพบวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ โสนหางไก่ ผักเบี้ยหิน เซ่งใบมน และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู โดยวัชพืชที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ แห้วหมู

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL และ imazethapyr 5.3% SL เป็นพิษต่อถั่วเขียวเล็กน้อย โดยมีผลทำให้ถั่วเขียวชะงักการเจริญเติบโต แต่เมื่อมีการให้น้ำและใส่ปุ๋ยให้กับถั่วเขียว ถั่วเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Table 10)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมจากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 วันหลังการพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชสามารถควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ในระดับดี โดยการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL และ imazethapyr 5.3% SL สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีที่สุดและนานถึง 45 วันหลังการพ่นสาร แต่มีประสิทธิภาพในการกำจัดโสนหางไก่ได้เล็กน้อย อย่างไรก็ตาม การพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 10% EC+fomesafen 25% SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างดังกล่าวได้ดีเช่นกัน (Table 11) แต่ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีเริ่มมีประสิทธิภาพลดลงเล็กน้อย แต่ยังสามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับดีถึงระยะ 45 วันหลังพ่นสาร (Table 11 & 12)

น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะ 30 วันหลังการพ่นสาร

- น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการกำจัดวัชพืช การไถหรือไม่มีการไถเตรียมดินไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู การใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลทำให้น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพูแตกต่างกัน โดยการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 5.3% W/V SL ส่งผลให้น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพูน้อยที่สุดเท่ากับ 1.8 กรัมต่อตารางเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างจากการพ่นด้วยสาร imazapic 24% W/V SL และ fluazifop-P-butyl 10% EC ร่วมกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนที่ 15 และ 30 วันหลังการปลูกถั่วเขียว (Table 13)

- น้ำหนักแห้งเซ่งใบมน

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการกำจัดวัชพืช การไถเตรียมดินให้น้ำหนักแห้งเซ่งใบมนน้อยกว่าการไม่ไถเตรียมดิน และการใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลทำให้น้ำหนักแห้งเซ่งใบมนแตกต่างกัน โดยการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคนที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก ส่งผลให้น้ำหนักแห้งเซ่งใบมนน้อยที่สุดเท่ากับ 0.5 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากการพ่นสาร imazapic 24% W/V SL และ fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดดังกล่าว ทำให้เซ่งใบมนมีน้ำหนักแห้งน้อยกว่าการพ่นด้วยสาร fluazifop-P-butyl 10% EC ร่วมกับการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน ที่ให้น้ำหนักแห้งของเซ่งใบมนมากที่สุดเท่ากับ 11.3 กรัม (Table 14)

- น้ำหนักแห้งแห้วหมู

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการกำจัดวัชพืชในส่วนของน้ำหนักแห้งแห้วหมู การใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้วหมู การไถหรือไม่ไถเตรียมดินไม่ทำให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูมีความแตกต่างทางสถิติ แต่การไถเตรียมดินมีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูน้อยกว่าการไม่ไถเตรียมดิน การควบคุมวัชพืชด้วยวิธีต่างๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้วหมู แต่การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูลดลง (Table 15)

- ความสูงต้นระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชในส่วนของความสูงต้นของถั่วเขียว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว และการกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีให้ความสูงต้นของถั่วเขียวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 16)

- ความสูงต้นระยะเก็บเกี่ยว

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชในส่วนของความสูงต้นของถั่วเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว และการใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดให้ความสูงต้นของถั่วเขียวไม่แตกต่างกัน (Table 17)

- ผลผลิตเมล็ด

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชในส่วนของผลผลิตเมล็ดถั่วเขียว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อผลผลิตเมล็ดของถั่วเขียว และการใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดให้ผลผลิตเมล็ดของถั่วเขียวไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากถั่วเขียวโดยแมลงเข้าทำลายส่งผลกระทบต่อผลผลิต (Table 18)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การจัดการวัชพืชในถั่วเขียวหลังนา สามารถสรุปได้ว่า

1) การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC oxyfluorfen 48% W/V SC และdimethanamid 90% W/V EC อัตรา 120, 24 และ 108 กรัม (ai) ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังที่กล่าวดีที่สุด โดยสามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 45 วันหลังพ่นสาร แต่การพ่นสารทุกชนิดที่ทดลองไม่สามารถควบคุมแห้วหมูได้ทั้งในสภาพการเตรียมดินและไม่เตรียมดิน

2) การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกพบว่า ในสภาพการเตรียมดิน การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL และ imazethapyr 5.3% SL เป็นพิษต่อถั่วเขียวเล็กน้อย สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และแห้วหมูได้ดี ส่วนการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 10% EC+ fomesafen 25% SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างดังกล่าวได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดแห้วหมูได้เลยทั้งในสภาพการเตรียมดินและไม่เตรียมดิน

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 149 น.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2560. สถานการณ์ถั่วเขียว. หน้า 6-13. *ใน*: *รายงานประจำปี 2559* ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2557. *ข้อมูลสินค้า (ถั่วเขียว)*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.agriman.doae.go.th/home/t.n/t.n4/2filcrop_Marketing/oil/08mungbean06072549.pdf. (20 มกราคม 2557).

Table 1 Evaluation the toxicity of pre-emergence herbicides to mungbean at 7 days after Application at 15 days after application.

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	1.0	1.0	1.0
2. oxadiazon 25% W/V EC	0.0	0.0	0.0
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	0.0	0.0	0.0
4. dimethanamid 90% W/V EC	0.0	0.0	0.0
5. Hand weeding	0.0	0.0	0.0
6. Control	0.0	0.0	0.0
Average	0.2	0.2	0.0

Phytotoxicity

0 = normal 1 - 3 = slightly toxic

4 - 6 = moderately toxic 7 - 9 = severely toxic

10 = completely killed

Table 2 The effect of pre-emergence herbicides on overall weed control in mungbean at 15 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	9.0	8.0	8.5
2. oxadiazon 25% W/V EC	9.5	8.0	8.8
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	9.0	8.0	8.0
4. dimethanamid 90% W/V EC	9.0	7.0	7.5
5. Hand weeding	10	9.5	9.8
6.Control	0.0	0.0	0.0
Average	7.8	6.8	

[1/] weed control

0 = no control 1 - 3 = slightly control

4 - 6 = moderately control 7 - 9 = good control

10 = completely

Table 3 The effect of herbicides on overall weed control in mungbean at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	7.0	6.0	6.5
2. oxadiazon 25% W/V EC	9.5	8.0	8.8
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	9.0	7.0	8.0
4. dimethanamid 90% W/V EC	8.0	7.0	7.5
5. Hand weeding	10	9.5	9.8
6. Control	0.0	0.	0.0
Average	7.3	6.3	

overall weed control

0 = no control 1 - 3 = slightly control

4 - 6 = moderately control 7 - 9 = good control

10 = completely

Table 4 The effect of pre-emergence herbicides on dry matter of Jungle rice (g/m^2) at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	1.32	0.00	0.66 a
2. oxadiazon 25% W/V EC	0.68	0.00	0.34 a
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	1.32	2.68	2.00 a
4. dimethanamid 90% W/V EC	6.68	0.00	3.34 ab
5. Hand weeding	0.00	0.00	0.00 a
6. Control	7.32	14.00	10.66 b
Average	2.89	2.78	

CV. (a) =133.57%

CV. (b) =122.15%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 5 The effect of pre-emergence herbicides on dry matter of Wire brush (g/m^2) at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	1.33	10.83	6.08 ab
2. oxadiazon 25% W/V EC	1.50	6.33	3.92 ab
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	1.17	4.83	3.00 ab
4. dimethanamid 90% W/V EC	3.33	6.00	4.67 ab
5. Hand weeding	0.00	0.00	0.00 a
6. Control	5.67	17.83	11.75 b
Average	2.17	7.64	

CV. (a) =141.92%

CV. (b) = 126.91%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 6 The effect of pre-emergence herbicides on dry matter of nut grass (g/m^2) at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	12.8	17.9	15.3
2. oxadiazon 25% W/V EC	15.2	20.0	17.6
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	13.6	18.7	16.1
4. dimethanamid 90% W/V EC	15.9	19.3	17.6
5. Hand weeding	16.9	18.4	17.7
6. Control	18.6	22.7	20.6
Average	15.5	19.5	

CV. (a) =141.92%

CV. (b) = 126.91%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 7 The effect of pre-emergence herbicides on plant height (cm) of mungbean at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	23.40	26.90	25.15
2. oxadiazon 25% W/V EC	23.50	27.80	25.65
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	24.50	25.40	24.95
4. dimethanamid 90% W/V EC	24.20	24.80	24.50
5. Hand weeding	24.10	26.80	25.45
6. Control	23.80	24.10	23.95
Average	23.92	25.97	

CV. (a) =2.82%

CV. (b) = 18.58%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 8 The effect of pre-emergence herbicides on plant height (cm) of mungbean at harvesting stage

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	42.50	44.60	43.55
2. oxadiazon 25% W/V EC	39.10	43.80	41.45
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	38.00	45.70	41.85
4. dimethanamid 90% W/V EC	35.60	42.10	38.85
5. Hand weeding	40.30	43.30	41.80
6. Control	37.20	44.40	40.80
Average	38.78	43.98	

CV. (a) = 2.15%

CV.(b) = 12.57%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 9 Effect of pre-emergence herbicides on seed yield (kg.rai^{-1}) of mungbean

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. pendimethalin 35% W/V EC	73	119	96
2. oxadiazon 25% W/V EC	85	112	98
3. oxyfluorfen 48% W/V SC	100	59	79
4. dimethanamid 90% W/V EC	48	89	68
5. Hand weeding	91	114	102
6. control	101	76	88
Average	83	95	

CV. (a) = 52.15%

CV. (b) = 122.57%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 10 Evaluation the phytoxicity of post-emergence herbicides on mungbean for tillage and no-tillage methods at 15 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	3.0	3.0	3.0
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	1.0	1.0	1.0
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	0.0	0.0	0.0
4. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	0.0	0.0	0.0
5. Hand weeding at 15 and 30 days after planting	0.0	0.0	0.0
6. Control	0.0	0.0	0.0
Average	0.6	0.6	

Phytotoxicity

0 = normal 1 - 3 = slightly toxic

4 - 6 = moderately toxic 7 - 9 = severely toxic

10 = completely killed

Table 11 The effect of post-emergence herbicides on overall weed control in mungbean at 15 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	9.5	9.0	9.3
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	9.0	8.0	8.5
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	9.0	7.0	8.0
4. fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL	9.5	8.5	9.0
5. Hand weeding at 15 and 30 days after planting	10.0	10.0	10.0
6. control	0.0	0.0	0.0
Average	8.0	7.2	

[1/] weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control

4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control

10 = completely

Table 12 The effect of post-emergence herbicides on overall weed control in mungbean at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	8.5	6.0	7.3
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	8.0	8.0	8.0
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	8.0	7.0	7.5
4. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	9.5	8.5	9.0
5. Hand weeding at 15 and 30 day after planting	9.0	9.0	9.0
6. control	0.0	0.0	0.0
Average	7.2	6.4	

weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control

4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control

10 = completely

Table 13 The effect of post-emergence herbicides on dry matter of Jungle rice (g/m^2) at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	4.0	4.6	4.3 ab
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	1.0	2.6	1.8 a
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	2.0	7.5	4.7 ab
4. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	15.1	18.0	16.5 c
5. Hand weeding	9.6	0.7	5.1 ab
6. Control	12.3	12.5	12.4 bc
Average	7.36	7.67	

CV (a) =35.49%

CV (b) = 70.04%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 14 The effect of post-emergence herbicides on dry matter of Wire brush (g/m^2) at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	0.2	5.8	3.0 ab
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	3.2	14.0	8.5 bc
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	4.2	19.5	11.3 c
4. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	2.5	8.7	5.5 ab
5. Hand weeding	0.8	4.2	0.5 a
6. Control	13.7	16.7	15.2 c
Average	4.1 a	11.5 b	

CV (a) =35.49%

CV (b) = 70.04%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 15 The effect of post-emergence herbicides on dry matter of nut grass (g/m^2) at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	11.8	16.8	14.3
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	9.7	13.7	11.7
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	8.8	12.2	10.5
4. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	7.3	10.4	8.9
5. Hand weeding	5.9	7.3	6.6
6. Control	10.7	16.6	13.6
Average	9.0	12.8	

CV (a) =121.57%

CV (b) =80.54%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 16 The effect of post-emergence herbicides on plant height (cm) of mung bean at 30 days after application

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	23.05	24.99	24.02
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	23.80	22.42	23.11
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	20.15	22.08	21.12
4. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	20.65	23.37	22.01
5. Hand weeding	20.65	23.82	22.24
6. Control	20.65	21.60	21.13
Average	21.49	23.05	

CV (a) =11.82%

CV (b) = 46.58%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 17 The effect of post-emergence herbicides on plant height (cm) of mungbean at harvesting stage

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	32.00	37.30	34.65
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	33.30	37.40	35.35
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	35.60	39.70	37.65
4. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	33.90	39.40	36.65
5. Hand weeding	35.10	38.70	36.90
6.control	30.90	35.70	33.30
Average	33.47	38.03	

CV (a) = 8.66%

CV (b) =32.66%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 18 Effect of post-emergence herbicides on seed yield (kg.rai^{-1}) of mungbean

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	No-tillage	
1. imazapic 24% W/V SL	20	37	28
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	20	48	34
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	21	55	38
4. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	55	87	71
5. Hand weeding	44	59	51
6. control	12	23	17
Average	29	51	

CV (a) = 41.98 %

CV (b) = 120.21%

Means followed by the same letter in column and row are not significantly different at 5% level by DMRT

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว

Efficacy of Some Herbicides on Control Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) in Mungbean

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1] คมสัน นครศรี[1] อมฤต ศิริอุดม[2] จิราลักษณ์ ภูมิไธสง[3]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG และ imazapic 24% SL เป็นพิษต่อการงอกของถั่วเขียวเล็กน้อยทำให้ถั่วเขียวงอกช้ากว่าปกติ แต่เมื่อมีการให้น้ำและใส่ปุ๋ย ถั่วเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ และการพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG, imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL และ imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL สามารถควบคุมแห้วหมูได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG สามารถควบคุม แห้วหมูได้ ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีผลทำให้จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลง 2) ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก พ่นระหว่างแถว พบว่า ทุกกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้ดี ถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่สาร cafentrazone ethyl 40% WG halosulfuron methyl 75% WG และ chlorimuron ethyl 10% WP สามารถกำจัดแห้วหมู และวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบได้ มีผลทำให้จำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลง แต่ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทำให้จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

รหัสการทดลอง 01-15-59-02-02-00-03-59

คำนำ

แห้วหมู (Purple nutsedge) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cyperus rotundus* L. อยู่ใน family Cyperaceae เป็นวัชพืชที่ข้ามปีที่สำคัญอันดับหนึ่งของโลก เนื่องจากมีความสามารถในการขยายพันธุ์ได้มาก ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ทำให้การป้องกันกำจัดได้ยากและมีปัญหาในพืชปลูกหลายชนิด (Holm *et al*., 1977) การปลูกพืชไร่ พืชผัก สวนไม้ผล มักจะพบปัญหาของแห้วหมูขึ้นแย่งเบียดเบียนเสมอ และปัจจุบันยังพบว่าแห้วหมูเริ่มแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วในแปลงปลูกพืชไร่ โดยเฉพาะแปลงปลูกถั่วเขียว ทั้งนี้ อาจเกิดจากส่วนขยายพันธุ์ของแห้วหมูข้างแปลงกระจายลง เมื่อทำการเตรียมแปลงเท่ากับเป็นการช่วยกระจายของส่วนขยายพันธุ์ได้มากขึ้น (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) การจัดการแห้วหมูในถั่วเขียวอาจทำได้ทั้งวิธีการเตรียมดินก่อนปลูก การใช้ไฟเผาก่อนปลูก การใช้วัสดุคลุมดิน และการใช้แรงงาน เกษตรกรต้องสิ้นเปลืองแรงงานในการถอนกำจัดวัชพืชเป็นอย่างมาก ซึ่งจัดเป็นต้นทุนการผลิตส่วนหนึ่งที่ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตาม พบว่าเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืช เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก ง่าย และรวดเร็ว กลุ่มวิจัยวัชพืช (2554) ได้แนะนำการใช้สาร imazethapyr อัตรา 16-20 กรัม (ai)/ไร่ สามารถควบคุมแห้วหมู และกกทราย Brecke *et al*., (2005) ได้ใช้สาร s-metolachlor ก่อนการงอกของแห้วหมู พบว่า สามารถลดจำนวนต้นและหัวของแห้วหมูลงได้ 65 และ 69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หรือการใช้ s-metolachlor ก่อนงอกและตามด้วยสาร sulfentrazone หรือ MSMA หลังงอก สามารถลดจำนวนแห้วหมูลงได้ 80 เปอร์เซ็นต์ และการใช้สาร halosulfuron และ imazquin สามารถลด แห้วหมูลงได้ 52 และ 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพและครอบคลุมวัชพืชได้มากขึ้น จึงควรทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว เพื่อให้ได้ข้อมูลทางด้านประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชที่แนะนำ และได้สารชนิดใหม่ในการกำจัดแห้วหมูที่ไม่เป็นพิษต่อถั่วเขียว รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือแนะนำสำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ 84-1
2. สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ diclosulam 84% WG, imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL, halosulfuron methyl 75% WG, sulfentrazone 48% SC, trifloxysulfuron-sodium 10% OD, chlorimuron ethyl 10% WP, glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL, fomesafen 25% SL
3. ปุ๋ยเคมี 12-24-12
4. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
5. เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
6. เครื่องชั่งตวงสารเคมี

7. ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วิธีการ

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. diclosulam 84% WG อัตรา 6.3 กรัม(ai.)/ไร่
2. imazapic 24% SL อัตรา 19.20 กรัม(ai.)/ไร่
3. imazethapyr 5.3% SL อัตรา 25.44 กรัม(ai.)/ไร่
4. halosulfuron methyl 75% WG อัตรา 7.5 กรัม(ai.)/ไร่
5. sulfentrazone 48% SC อัตรา 134.4 กรัม(ai.)/ไร่
6. sulfentrazone 48% SC + imazethapyr 5.3% SC อัตรา 96+16.96 กรัม(ai.)/ไร่
7. sulfentrazone48% SC + imazapic 24% W/V SL อัตรา 96+14.4 กรัม(ai.)/ไร่
8. imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL อัตรา 14.4+19.96 กรัม(ai.)/ไร่
9. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 30 วันหลังปลูก)
10. ไม่กำจัดวัชพืช

เตรียมแปลงโดยการไถพรวนให้ดินมีความละเอียด แบ่งแปลงย่อยขนาด 3X5 เมตร ระยะปลูก 50X20 เซนติเมตร หลังปลูกถั่วเขียว พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ 1-10 โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยมือหลังปลูก ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก และให้น้ำทุก 7 วัน ใส่ปุ๋ยเกร็ดสูตร 25-5-5 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูกถั่วเขียว 20 วัน

การป้องกันแมลงพ่นสารไตรอะโซฟอส 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร + คาร์โบซัลเฟน 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+สารจับใบ 3 มิลลิลิตร ที่ระยะ 6 วันหลังปลูก และที่ระยะ 30 วันหลังปลูก พ่นสารกำจัดแมลงพีวาธอน 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร + คลอไพริฟอส 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+ สารจับใบ 3 มิลลิลิตร

กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียวเมื่ออายุ 55 วันหลังปลูก

2. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. imazapic 24% SL อัตรา 24 กรัม(ai.)/ไร่
2. imazethapyr 5.3% SL อัตรา 25.44 กรัม(ai.)/ไร่
3. halosulfuron methyl 75% WG อัตรา 7.5 กรัม(ai.)/ไร่

4. cafentrazone ethyl 40% WG อัตรา 8 กรัม(ai.)/ไร่
5. chlorimuron ethyl 10% WP อัตรา 5 กรัม(ai.)/ไร่
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD อัตรา 13 กรัม(ai.)/ไร่
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL
อัตรา 336 กรัม(ai.)/ไร่
8. fomesafen 25% SL+ imazethapyr 24% SL
อัตรา 25+16.96 กรัม(ai.)/ไร่
9. imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL
อัตรา 24+16.96 กรัม(ai.)/ไร่
10. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 30 วันหลังปลูก)
11. ไม่กำจัดวัชพืช

เตรียมแปลงโดยการไถพรวนให้ดินมีความละเอียด แบ่งแปลงย่อยขนาด 3X5 เมตร ระยะปลูก 50X20 เซนติเมตร หลังปลูกถั่วเขียว พ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก pendimethalin อัตรา 330 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (พ่นเพื่อกำจัดวัชพืชชนิดอื่น) ในกรรมวิธีที่ 1-11 เมื่อถั่วเขียวอายุได้ 7 วัน ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และหลังการปลูกถั่วเขียว 14 วัน หรือวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีที่ 1-9 ระหว่างแถวถั่วเขียว โดยใช้หัวครอบที่หัวพ่นป้องกันไม่ให้สารสัมผัสกับยอดถั่วเขียว โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ ที่ระยะ 15, 30 วันหลังปลูก

การป้องกันแมลงพ่นสารไตรอะโซฟอส 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+คาร์โบซัลเฟน 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+สารจับใบ 3 มิลลิลิตร ที่ระยะ 6 วันหลังปลูก และที่ระยะ 30 วันหลังปลูก พ่นสารกำจัดแมลงพีวาธอน 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+คลอไพริฟอส 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+สารจับใบ 3 มิลลิลิตร เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียวเมื่ออายุ 55 วันหลังปลูก

ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตามตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย ทำการบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกกรรมวิธี ๆ ละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยจำแนกชนิดวัชพืชเป็น ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

การบันทึกข้อมูล

1. คะแนนประสิทธิภาพการควบคุม และความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก
2. ชนิดวัชพืช และน้ำหนักแห้งของวัชพืช
3. บันทึกการเจริญเติบโตของถั่วเขียวด้านความสูงที่ระยะ 30 วันและก่อนเก็บเกี่ยว ผลผลิตของถั่วเขียว จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด

เวลาและสถานที่ : ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท ระหว่างเดือน ตุลาคม 2559-กันยายน 2560

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG และ imazapic 24% SL เป็นพิษต่อการงอกของถั่วเขียวเล็กน้อย โดยทำให้ถั่วเขียวงอกช้ากว่าปกติ แต่เมื่อมีการให้น้ำและใส่ปุ๋ยให้กับถั่วเขียว สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Table 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG สามารถควบคุมวัชพืชหญ้านกสีชมพู และผักเบี้ยหิน และแห้วหมู ได้ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร ขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL และ imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL สามารถควบคุมแห้วหมูได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังการพ่นสาร (Table 2)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

การสุ่มนับจำนวนต้นเพื่อหาน้ำหนักแห้งวัชพืช ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช มีจำนวนต้นแห้วหมูลดลงแตกต่างจากกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และ

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชยังสามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างได้ดีเช่นกัน (Table 3) ด้านน้ำหนักแห้งวัชพืช พบว่า ให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับจำนวนต้นวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูลดลง ซึ่งไม่แตกต่างจากการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน แต่น้อยกว่าการไม่กำจัดวัชพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4)

ผลสารกำจัดวัชพืชต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเขียว

ความสูงที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 5.3% SL มีความสูงถั่วเขียวมากที่สุด และการพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG มีความสูงถั่วเขียวน้อยที่สุด เนื่องจากในระยะแรกสารดังกล่าวมีผลต่อการงอกของถั่วเขียวทำให้งอกช้า แต่เมื่อมีการใส่ปุ๋ยและให้น้ำสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Table 5)

จำนวนฝักต่อต้น พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 5.3% SL และการพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 5)

จำนวนเมล็ดต่อต้น พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร imazethapyr 5.3% SL, halosulfuron methyl 75% WG และ imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL (Table 5)

ในด้านผลผลิต พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 5.3% SL มีผลผลิตมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร diclosulam 84% WG imazethapyr 5.3% SL, halosulfuron methyl 75% WG และ imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 306, 294,293,299 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีผลผลิต 178 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5)

2. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังการพ่นสาร พบว่าทุกกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชพบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว เล็กน้อยที่ใบล่าง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยและให้น้ำถั่วเขียวมีการเจริญเติบโตใบที่เป็นพิษจะหลุดร่วงและถั่วสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 6)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้ดี ถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร (Table 7) ขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG สามารถกำจัดแห้วหมู และวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบได้ ทำให้วัชพืชสามารถเจริญเติบโตขึ้นมาแข่งขันกับถั่วเขียวได้ เช่นเดียวกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl 10% WP ดังนั้น หากมีการใช้สารชนิดนี้ควรมีการกำจัดวัชพืชร่วมด้วยหรือพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบเลือกทำลายใบแคบ มีผลทำให้จำนวนต้นวัชพืช และน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลง แต่ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทำให้จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลงแตกต่างจากกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 8 and 9)

ผลสารกำจัดวัชพืชต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเขียว

ความสูงที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% W/V SL + imazethapyr 5.3% W/V SL มีความสูงถั่วเขียวมากที่สุด และการพ่นสารกำจัดวัชพืช trifloxysulfuron-sodium 10% OD มีความสูงถั่วเขียวน้อยที่สุด เนื่องจากการพ่นสารดังกล่าวมีความเป็นพิษต่อถั่วเขียวอย่างรุนแรง (Table 10)

จำนวนฝักต่อต้น พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL, halosulfuron methyl 75% WG, glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL และ fomesafen 25% SL + imazethapyr 24% SL มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร imazethapyr 5.3% SL, cafentrazone ethyl 40% WG และ chlorimuron ethyl 10% WP (Table 10)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า ทุกวิธีการกำจัดวัชพืชมีจำนวนเมล็ดต่อฝักไม่แตกต่างกัน แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 10)

ในด้านผลผลิต พบว่า การพ่นสาร halosulfuron methyl 75% WG , cafentrazone ethyl 40% WG และ chlorimuron ethyl 10% WP glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL มีผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 228.7, 216.4, 219.7 และ 213.3 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีผลผลิต 188.3 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 10)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก การพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG และ imazapic 24% SL มีความเป็นพิษต่อถั่วเขียวเล็กน้อย ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG, imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL และ imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL สามารถควบคุมแห้วหมูได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ส่วน diclosulam 84% WG สามารถควบคุมวัชพืชหญ้านกสีชมพู และผักเบี้ยหิน และแห้วหมู ได้ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก พ่นระหว่างแถวถั่วเขียว โดยสารกำจัดวัชพืชมีความเป็นพิษเล็กน้อยที่ใบล่างของถั่วเขียว ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้ดีถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่สาร halosulfuron methyl 75% WG และ chlorimuron ethyl 10% WP สามารถกำจัดแห้วหมู และวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบได้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช*. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 149 น.

Brecke, .B.J., D.O. Stephenson IV and J.B. Unruh. 2005. Control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) with herbicides and mowing. *Weed Technology*. 19(4): 809-814.

Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Pancho and J.P. Herbeger. 1977. The World's Worst Weeds, Distribution and Biology. Honolulu, The University of Hawaii Press. 609 p.

Table 1 Evaluation the toxicity of pre-emergence herbicides for mungbean

Treatments	Toxicity of herbicide		
	7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. diclosulam 84% WG	5	3	2
2. imazapic 24% W/V SL	2	0	0
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	0	0	0
4. halosulfuron methyl 75% WG	0	0	0
5. sulfentrazone 48% W/V SC	0	0	0
6. sulfentrazone 48% W/V SC+ imazethapyr 5.3% W/V SC	0	0	0
7. sulfentrazone48% W/V SC + imazapic 24% W/V SL	0	0	0
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	0	0	0
9. Hand weeding at 30 DAA	0	0	0
10. Control	-	0	0

Toxicity of herbicide

0 = normal 1 - 3 = slightly toxic

4 - 6 = moderately toxic 7 - 9 = severely toxic

10 = completely killed

DAA= days after application

Table 2 The effect of pre-emergence herbicides on overall weed control in mungbean

Treatments	Overall weed control		
	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. diclosulam 84% WG	10.0	10.0	9.0
2. imazapic 24% W/V SL	9.0	8.5	8.0
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	9.0	8.5	7.5
4. halosulfuron methyl 75% WG	9.0	9.0	8.0
5. sulfentrazone 48% W/V SC	7.5	7.0	6.0
6. sulfentrazone 48% W/V SC+imazethapyr 5.3% W/V SC	7.0	6.5	5.0
7. sulfentrazone 48% W/V SC+imazapic 24% W/V SL	7.0	6.0	5.0
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	7.0	6.0	5.0
9. Hand weeding at 30 DAA	0.0	8.0	6.0
10. Control	0.0	0.0	0.0

weed control

0 = no control 1 - 3 = slightly control

4 - 6 = moderately control 7 - 9 = good control

10 = completely

DAA= days after application

Table 3 The effect of pre-emergence herbicides on weed number at 30 days after application

Treatments	Number of weed (m^2)		
	Echinochloa colona (L.) Link.	*Trianthema portulacustrum* (L.)	*Cyperus rotundus* (L.)
1. diclosulam 84% WG	0.8 a	0.0 a	2.0 a
2. imazapic 24% W/V SL	0.0 a	0.0 a	9.3 a
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	1.5 a	0.3 a	12.3 a
4. halosulfuron methyl 75% WG	6.8 b	0.5 a	2.8 a
5. sulfentrazone 48% W/V SC	4.5 ab	1.0 a	8.3 a
6. sulfentrazone 48% W/V SC + imazethapyr 5.3% W/V SC	3.3 ab	0.3 a	11.5 a
7. sulfentrazone 48% W/V SC + imazapic 24% W/V SL	0.5 a	0.0 a	15.0 a
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	4.3 ab	0.0 a	9.3 a
9. hand weeding at 30 DAA	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10. control	14.5 c	12.8 b	81.3 c
CV. (%)	80.15	32.94	51.87

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DAA= days after application

Table 4 The effect of pre-emergence herbicides on weeds dry weight (g/m^2) at 30 days after application

Treatments	Weeds dry weight (g/m^2)		
	Echinochloa colona (L.) Link.	*Trianthema portulacustrum* L.	*Cyperus rotundus* L.
1. diclosulam 84% WG	0.3 a	0.0 a	0.5 a
2. imazapic 24% W/V SL	0.0 a	0.0 a	5.5 a
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	1.3 a	1.0 a	8.8 a
4. halosulfuron methyl 75% WG	5.8 a	1.3 a	2.5 a
5. sulfentrazone 48% W/V SC	5.8 a	1.0 a	7.3 a
6. sulfentrazone 48% W/V SC + imazethapyr 5.3% W/V SC	3.0 a	2.3 a	9.3 a
7. sulfentrazone 48% W/V SC + imazapic 24% W/V SL	0.3 a	0.0 a	12.8 a
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	2.0 a	0.0 a	5.0 a
9. Hand weeding at 30 DAA	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10. Control	11.0 b	46.0 b	129.0 b
CV. (%)	88.14	61.74	81.01

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DAA= days after application

Table 5 Effect of pre-emergence herbicides on plant height (cm) seed yield (kg.rai^{-1}) and yield components of mungbean

Treatments	plant height (cm)	pod	Seed/pod	Yield (kg.rai^{-1})
1. diclosulam 84% WG	26.0 c	20.9 a	12.3 b	294 ab
2. imazapic 24% W/V SL	38.4 ab	16.4 ab	16.4 a	293 ab
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	47.0 a	21.6 a	14.3 ab	306 a
4. halosulfuron methyl 75% WG	39.5 ab	16.5 ab	14.5 ab	299 ab
5. sulfentrazone 48% W/V SC	39.2 ab	13.2 ab	12.3 b	201 bc
6. sulfentrazone 48% W/V SC + imazethapyr 5.3% W/V SC	35.8 b	15.3 ab	12.7 b	190 c
7. sulfentrazone 48% W/V SC + imazapic 24% W/V SL	31.2 b	12.3 ab	12.7 b	227 b
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	33.2 b	16.0 ab	13.6 ab	210b
9. Hand weeding at 30 DAA	35.9 b	20.8 a	11.7 b	222 b
10. Control	30.2 c	15.3 b	9.5 b	178 c
C.V.(%)	12.08	21.86	14.93	21.5

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DAA= days after application

Table 6 Evaluation the toxicity of post-emergence herbicides for mungbean

Treatments	Toxicity of herbicide	
	7 DAA	15 DAA
1. imazapic 24% W/V SL	0	0
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	0	0
3. halosulfuron methyl 75% WG	0	0
4. cafentrazone ethyl 40% WG	0	0
5. chlorimuron ethyl 10% WP	0	0
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	0	0
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	0	0
8. fomesafen 25% W/V SL+ imazethapyr 24% W/V SL	0	0
9. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3%W/V SL	0	0
10. Hand weeding at 30 DAA	0	0
11. Control	0	0

Phytotoxicity

0 = normal
1 - 3 = slightly toxic
4 - 6 = moderately toxic
7 - 9 = severely toxic
10 = completely killed
DAA= days after application

Table 7 The effect of post-emergence herbicides on overall weed control in mungbean

Treatments	Overall weed control		
	15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. imazapic 24% W/V SL	10.0	9.0	8.0
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	9.0	8.5	8.0
3. halosulfuron methyl 75% WG	9.0	9.0	8.5
4. cafentrazone ethyl 40% WG	9.0	9.0	8.0
5. chlorimuron ethyl 10% WP	9.5	9.0	6.0
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	7.0	6.5	5.0
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	7.0	9.0	8.5
8. fomesafen 25% SL+ imazethapyr 24% SL	7.0	6.0	5.0
9. imazapic 24% W/V SL+imazethapyr 5.3% W/V SL	9.0	8.0	6.0
10. Hand weeding at 30 DAA	0.0	9.0	8.0
11. Control	0.0	0.0	0.0

weed control

0 = no control
1 - 3 = slightly control
4 - 6 = moderately control
7 - 9 = good control
10 = completely
DAA= days after application

Table 8 The effect of post-emergence herbicides on number of weed at 30 days after application

Treatments	Number of weed (m^2)		
	Echinochloa colona (L.) Link.)	*Trianthema portulacustrum* L.	*Cyperus rotundus* L.
1. imazapic 24% W/V SL	1.5 a	2.0 a	3.0 a
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	0.3 a	2.0 a	6.0 a
3. halosulfuron methyl 75% WG	32.8 c	1.5 a	3.0 a
4. cafentrazone ethyl 40% WG	43.3 c	0.3 a	22.0 b
5. chlorimuron ethyl 10% WP	48.5 c	0.8 a	1.0 a
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	14.3 a	0.3 a	7.8 a
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	2.0 a	1.0 a	7.8 a
8. fomesafen 25% SL+ imazethapyr 24% SL	25.3 b	1.0 a	31.0 b
9. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	0.5 a	3.3 a	16.5 ab
10. Hand weeding at 30 DAA	2.0 a	0.0 a	6.5 a
11. Control	56.8 c	19.0 b	84.8 c
CV. (%)	91.26	66.24	137.20

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DAA= days after application

Table 9 The effect of post-emergence herbicides on weeds dry weight at 30 days after application

Treatments	Weeds dry weight (g/m^2)		
	Echinochloa colona (L.) Link.	*Trianthema portulacustrum* L.	*Cyperus rotundus* L.
1. imazapic 24% W/V SL	8.0 a	15.8 ab	3.8 a
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	0.5 a	22.0 b	2.8 a
3. halosulfuron methyl 75% WG	34.0 c	17.5 ab	2.5 a
4. cafentrazone ethyl 40% WG	50.3 c	0.5 a	5.8 a
5. chlorimuron ethyl 10% WP	42.0 c	1.5 a	0.8 a
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	23.3 b	0.8 a	10.8 a
7. glyphosate isopropylamonium 48%W/V SL	2.8 a	2.3 a	8.3 a
8. fomesafen 25% SL+ imazethapyr 24% SL	49.3 c	8.0 a	1.3 a
9. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	0.3 a	26.0 b	6.0 a
10. hand weeding at 30 DAA	0.5 a	0.0 a	3.5 a
11. control	106.3 b	65.3 c	149.5 b
CV. (%)	95.52	105.60	133.47

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DAA= days after application

Table 10 Effect of post-emergence herbicides on plant height (cm) seed yield (kg.rai^{-1}) and yield components of mungbean

Treatments	plant height (cm)	pod	Seed/pod	Yield (kg.rai^{-1})
1. imazapic 24% W/V SL	36.7 ab	20.4 a	12.5 ns	186.4 b
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	37.8 ab	19.9 ab	12.5	204.2 ab
3. halosulfuron methyl 75% WG	35.2 ab	21.8 a	12.1	228.7 a
4. cafentrazone ethyl 40% WG	40.8 a	19.2 ab	11.9	216.4 a
5. chlorimuron ethyl 10% WP	31.6 b	19.4 ab	12.7	219.7 a
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	25.8 c	13.3 c	12.0	91.2 c
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	44.7 a	23.6 a	12.4	213.3 a
8. fomesafen 25% SL+ imazethapyr 24% SL	39.3 ab	24.1 a	12.4	204.2 ab
9. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	48.9 a	18.0 b	12.1	196.0 b
10. Hand weeding at 30 DAA	40.6 a	18.3 b	11.9	207.0 ab
11. Control	13.3 c	14.3 c	10.4	188.3 b
C.V.(%)	36.7	20.4	3.5	11.48

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

DAA= days after application

การใช้สารสกัดมะคำดีควาย *Sapidus emaginatus* และสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน *Camelia* sp กำจัดหนูศัตรูพืช

Study on Soapberry *Sapidus emaginatus* and Tea Seed Powder *Camelia* sp. Extraction on Rodent Pest

ปราสาททอง พรหมเกิด[1/] พรรณีกา อัตตนนท์[2/] สมเกียรติ กล้าแข็ง[1/] ทรงทัพ แก้วตา[1/]

[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษทางการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายกับหนูท้องขาวบ้าน และหนูพุกใหญ่ โดยดักจับหนูทั้ง 2 ชนิด มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ทำการทดลองสารสกัดมะคำดีควายกับหนูท้องขาวบ้าน และหนูพุกใหญ่ ตามแผนการทดลอง CRD 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือสารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1, 3, 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอบ 15 วัน พบว่าหนูท้องขาวบ้านตายเฉลี่ย 20, 50, 50, 70 และ 0% ตามลำดับ และหนูพุกใหญ่ตายเฉลี่ย 10, 20, 30, 50 และ 0% ตามลำดับ ซึ่งจะทำการทดสอบทั้งสารสกัดมะคำดีควายเพิ่มเติมและทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูท้องขาวบ้านตายเฉลี่ย 30, 50, 60, 80 และ 0% ตามลำดับ และทำการทดสอบกับหนูพุกใหญ่โดยดักหนูพุกใหญ่มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร อัตรา 1, 3, 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอบ 15 วัน พบว่าหนูตาย 10, 30, 30, 60 และ 0% ตามลำดับ จะทำการทดลองต่อในปี 2561

รหัสการทดลอง 03-03-59-02-02-00-04-59

คำนำ

หนู เป็นศัตรูพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพืชหลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ไม้ผล ธัญพืชต่างๆ มะพร้าวและปาล์มน้ำมัน เป็นต้น มูลค่าความเสียหายของพืชผลเหล่านี้ปีละไม่ต่ำกว่า1,000 ล้านบาท เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น ซิงฟอสไฟด์กำจัดหนูนาเล็ก (กรแก้วและคณะ,2539) โฟลคูมาเฟนกำจัดหนูในสวนปาล์มน้ำมันและนาข้าว (พวงทอง และคณะ, 2532; เสริมศักดิ์ และคณะ, 2534)ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ปัจจุบันนโยบายการเกษตรเน้นการลดการใช้สารเคมีเพื่อลดการปนเปื้อนในพืชอาหาร เพื่อทดแทนสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดสัตว์ศัตรูพืช ปัจจุบันเกษตรกรไทยหันมาใช้สารธรรมชาติป้องกันกำจัศัตรูพืชมากขึ้นสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน ซึ่งมีสารพิษคือ ซาโปนิน(saponin) มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี ลดแรงตึงผิวของเซลล์ (Hostettmann et.al.,1991)มีความเป็นพิษสูงต่อสัตว์เลือดเย็น โดยทำให้เม็ดเลือดแดงแตก(Marston and Hostettmann,1991) เกิดการระคายเคืองต่อผนังลำไส้ การดูดซึมลดลง ทำให้ไขมันของผนังเซลล์รวมตัวกันส่งผลให้เซลล์แตก(Agarwal and Rastogi,1974) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากมะคำดีควาย และกากเมล็ดชาน้ำมันที่สกัดโดยกลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เพื่อหาอัตราความเข้มข้นของสารสกัดที่มีความเป็นพิษต่อหนูศัตรูพืช เช่น หนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน และชนิดเหยื่อพิษที่มีประสิทธิภาพกำจัดหนูศัตรูพืช รวมทั้งผลกระทบของสารสกัดมะคำดีควาย และกากเมล็ดชาน้ำมันที่มีต่อสัตว์น้ำ เช่น ปลานิล เพื่อประโยชน์ในการคัดเลือกสารสกัดจากพืชที่มีความเป็นพิษมีประสิทธิภาพ ในการนำไปทดสอบในสภาพไร่ เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กรงดักหนูชนิดจับเป็น
2. กรงเลี้ยงและกรงทดสอบหนู
3. สารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมัน
4. ขวดน้ำและอาหารหนู
5. เครื่องชั่งสาร
6. หลอดป้อนอาหารหนู

วิธีการ

1.ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน

1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัด**มะคำดีควาย** กับหนูพุกใหญ่ ตามวิธีการของ ASTM(1977)

แผนการทดลอง แบบ CRD มี 10ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 1.0 mg/kg
2. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 3.0 mg/kg
3. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 6.0 mg/kg
4. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 10.0mg/kg,
5.น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดลอง

1. ดักจับหนูพุกใหญ่ จากนาข้าวและสวนเกษตรกรทั้งในจังหวัดนครปฐมและ จังหวัดเพชรบุรี มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เป็นเวลาประมาณ2สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรง มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง2เพศ แยกเลี้ยงในกรงทดลองเดี่ยวกรงละ1ตัว ซึ่งกรงทดลองเดี่ยวมีขนาด10×13 ×13 นิ้ว มีกรงพักขนาด 7×7×6 นิ้ว ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองดังนี้

2. ให้สารสารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1.0 mg/kg, 3.0 mg/kg, 6.0 mg/kg,10.0mg/kg, และน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบกับหนูพุกใหญ่ทางปากอัตราละ10ตัว(เพศผู้ 5ตัว และ เพศเมีย 5ตัว) หลังจากนั้นให้อาหารและน้ำตามปกติ บันทึกอาการ และการตายของหนูภายในระยะเวลา 14 วัน เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควายตามวิธีการของ Finney, 1971

1.2 ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควาย กับหนูท้องขาวบ้านตามวิธีการของ ASTM(1977)

แผนการทดลองแบบCRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 1.0 mg/kg
2. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 3.0 mg/kg
3. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 6.0 mg/kg
4. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 10.0mg/kg,
5.น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดลอง

1.ดักจับหนูท้องขาวบ้านสวนเกษตรกรทั้งในจังหวัดนครปฐมและ จังหวัดเพชรบุรี มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เป็นเวลาประมาณ2สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรง มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง2เพศ แยกเลี้ยงในกรงทดลองเดี่ยวกรงละ1ตัว ซึ่งกรงทดลองเดี่ยวขนาด 8×9 ×14 นิ้ว ที่มีกรงพักขนาด 6×6×4 นิ้ว ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองดังนี้

2.ให้สารสารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1.0 mg/kg, 3.0 mg/kg, 6.0 mg/kg,10.0mg/kg, และน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบกับหนูท้องขาวบ้านทางปากอัตราละ10ตัว(เพศผู้ 5ตัว และ เพศเมีย 5ตัว)

หลังจากนั้นให้อาหารและน้ำตามปกติ บันทึกอาการ และการตายของหนูภายในระยะเวลา 14 วัน เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควายตามวิธีการของ Finney, 1971

1.3 ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน(10%saponin)กับหนูพุกใหญ่ตามวิธีการของ ASTM (1977)

แผนการทดลองแบบCRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน(10%saponin อัตราความเข้มข้น 1.0 mg/kg
2. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน(10%saponin อัตราความเข้มข้น 3.0 mg/kg
3. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน(10%saponin อัตราความเข้มข้น 6.0 mg/kg
4. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน(10%saponin อัตราความเข้มข้น 10.0mg/kg,
5. น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดลอง

1.ดักจับหนูพุกใหญ่ จากนาข้าวและสวนเกษตรกรทั้งในจังหวัดนครปฐมและ จังหวัดเพชรบุรี มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เป็นเวลาประมาณ2สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรง มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง2เพศ แยกเลี้ยงในกรงทดลองเดี่ยวกรงละ1ตัว ซึ่งกรงทดลองเดี่ยวมีขนาด10×13×13 นิ้ว มีกรงพักขนาด 7×7×6 นิ้ว ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองดังนี้

2.ให้สารสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันอัตรา 1.0 mg/kg, 3.0 mg/kg, 6.0 mg/kg,10.0 mg/kg, และน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1.1

1.4 ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน(10%saponin) กับหนูท้องขาวบ้านตามวิธีการของASTM(1977)

แผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 1.0 mg/kg
2. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 3.0 mg/kg
3. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 6.0 mg/kg
4. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 10.0 mg/kg,
5. น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดลอง

1. ดักจับหนูท้องขาวบ้าน จากสวนเกษตรกรทั้งในจังหวัดนครปฐมและ จังหวัดเพชรบุรี มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เป็นเวลาประมาณ2สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรง มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง2เพศ แยกเลี้ยงในกรงทดลองเดี่ยวกรงละ1ตัว ซึ่งกรงทดลองเดี่ยวมีขนาด8×9×14 นิ้ว ที่มีกรงพักขนาด 6×6×4 นิ้วก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองดังนี้

2. ให้สารสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันอัตรา 1.0 mg/kg, 3.0 mg/kg, 6.0 mg/kg, 10.0mg/kg, และน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1.1

2.ประสิทธิภาพของเหยื่อพิษจากสารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมัน ในการกำจัดหนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน

2.1 ประสิทธิภาพเหยื่อพิษจากสารสกัดมะคำดีควาย กับหนูพุกใหญ่

แผนการทดลองแบบCRD มี10ซ้ำ 3 กรรมวิธี

1.เหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%

2.เหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3%

3.อาหารหนู

การทดลอง

1. การเตรียมเหยื่อจากสารสกัดมะคำดีควาย (เหยื่อประกอบด้วย ข้าวโพดป่น 15% ปลาข้าว 15% รำข้าว 15% น้ำตาลทราย 5% แป้งสาลี 15% น้ำมันพืช 5% ปลาย่างป่น 20% แป้งมัน 10%) นำมาผสมสารสกัดมะคำดีควาย

2.ให้เหยื่อจากสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%, 3% และเหยื่อไม่ผสมสารสกัดเป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูพุกใหญ่ โดยวิธีไม่ให้หนูมีโอกาสเลือกอาหาร ให้ครั้งเดียวเป็นเวลา 2วัน หลังจากนั้นให้อาหารหนูปกติ บันทึกน้ำหนักเหยื่อที่หนูกินเป็นเวลา 2 วัน อาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์

2.2 ทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อจากสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน กับหนูพุกใหญ่

แผนการทดลองแบบCRD มี 3กรรมวิธีๆละ10 ซ้ำ

1.เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%

2.เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 3%

3.อาหารหนู

การทดลอง

1. การเตรียมเหยื่อจากสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (เหยื่อประกอบด้วย ข้าวโพดป่น 15% ปลายข้าว 15% รำข้าว 15% น้ำตาลทราย 5% แป้งสาลี 15% น้ำมันพืช 5% ปลาย่างป่น 20% แป้งมัน10%) นำมาผสมสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน

2.ให้เหยื่อสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%, 3% และเหยื่อไม่ผสมสารสกัดเป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูพุกใหญ่ โดยวิธีไม่ให้หนูมีโอกาสเลือกอาหาร ให้ครั้งเดียวเป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นให้อาหารหนูปกติ บันทึกน้ำหนักเหยื่อที่หนูกินเป็นเวลา 2 วัน อาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์

2.3 ประสิทธิภาพเหยื่อพิษจากสารสกัดมะคำดีควาย กับหนูท้องขาวบ้าน

แผนการทดลองแบบCRD มี10ซ้ำ 3 กรรมวิธี

1. เหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%
2. เหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%
3. อาหารหนู

การทดลอง

โดยให้เหยื่อสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%, 3% และเหยื่อไม่ผสมสารสกัดเป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูท้องขาวบ้านดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับ 2.1

2.4 ประสิทธิภาพเหยื่อพิษจากสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน กับหนูท้องขาวบ้าน

แผนการทดลองแบบCRD มี10ซ้ำ 3 กรรมวิธี

1. เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%
2. เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%
3. อาหารหนู

การทดลอง

โดยให้เหยื่อจากสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%, 3% และเหยื่อไม่ผสมสารสกัดเป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูท้องขาวบ้าน ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับ 2.1

เวลาและสถานที่

แปลงนาและสวนเกษตรกร และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

บันทึกข้อมูล

1. น้ำหนักของหนูก่อนและหลังการทดลอง
2. น้ำหนักเหยื่ออาหารและเหยื่อพิษที่หนูกิน
3. อาการและจำนวนหนูตาย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายกับหนูท้องขาวบ้าน โดยออกไปดักหนูท้องขาวบ้านมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ทำการทดลองสารสกัดมะคำดีควายกับหนูท้องขาวบ้าน ตามแผนการทดลอง CRD 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี.คือสารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1, 3, 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอบ 15 วัน พบว่าหนูตาย 20, 50, 50, 70 และ 0% ตามลำดับ และทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายกับหนูพุกใหญ่ด้วยการไปดักจับหนูพุกใหญ่มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร หลังจากนั้นทำการทดสอบสารสกัดมะคำดีควายตามแผนการทดลอง ในอัตราที่กำหนด คือสารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1, 3, 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอบ 15 วัน พบว่าหนูตาย 10, 20, 30, 50 และ 0% ตามลำดับ และ ได้ดำเนินการทดสอบสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูทั้ง 2 ชนิดคือหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ในห้องปฏิบัติการ โดยการไปดักหนูท้องขาวบ้านมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร 7 วัน จึงทำการทดลองคัดเลือกที่สมบูรณ์ ชั่งน้ำหนักหนูแต่ละตัวแล้วแยกเลี้ยงกรงละตัว (กรงขนาด 8×9×14 นิ้วมีกรงพักขนาด 6×6×4 นิ้ว) ตามแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธีคือ สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 1.0, 3.0, 6.0 และ 10.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักหนู และกรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำกลั่น โดยนำสารสกัดมาละลายน้ำปริมาตร 3 มิลลิลิตร ให้ทางท่ออาหาร (feeding tube) หลังการทดลอง 15 วัน พบว่าหนูท้องขาวบ้านตายเฉลี่ย 30, 50, 60, 80 และ 0% ตามลำดับ และทำการทดสอบกับหนูพุกใหญ่โดยดักหนูพุกใหญ่มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร อัตรา 1, 3, 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอบ 15 วัน พบว่าหนูตาย 10, 30, 30, 60 และ 0% ตามลำดับ จะทำการทดลองต่อในปี 2561

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายกับทั้งหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร พบว่า ทั้งหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ตายเฉลี่ย 50-70% หลังจากให้สารสกัด 15 วัน งานวิจัยนี้ยังดำเนินการต่อถึงปี 2561

เอกสารอ้างอิง

กรแก้ว เสือสะอาด ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปิยาณี หนูกาฬ และทรงทัพ แก้วตา. 2539. การเข็ดขยาดสารซิงฟอสไฟด์ของหนูนาเล็ก, *Rattus losea*. รายงายผลการค้นคว้าและวิจัยกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 70-79.

กรแก้ว เสือสะอาด ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ ทรงทัพ แก้วตา รัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา พรรณีกา อัตตนนท์ 2554.วิจัยการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัดหนูศัตรูพืช รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร หน้า 590-612.

พวงทอง บุญทรง เสริมศักดิ์ หงส์นาค และ กรแก้ว เสือสะอาด. 2532. การแปลี่ยนแปลงประชากรหนูหลังการใช้สารกำจัดหนูโฟลคูมาเฟนในสวนปาล์มน้ำมัน. รายงายผลการค้นคว้าวิจัยกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร หน้า 82-92.

เสริมศักดิ์ หงส์นาค ทักษิณ อาชวาคม เกษม ทองทวี และ ชูเกียรติ สุวรรณชัย. 2534. ทดสอบสารกำจัดหนู. *ใน* เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว 7-9สิงหาคม 2534 อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก.

Agarwal, S.K. and R.P.Rastogi.1974. Triterpenoid saponins and their genins. Phytochemistry. 3:2623-2645.

Hostettmann,K.M. Hostettmann and A.Marston,1991. Saponins.pp.435-471.In B.V. Charlwood and D.V. Banthorope (ed.) Vol 7 of Methods in Plant Biochemistry J.B. Harborne and P.M. Dey(ed.) Terpenoids. Academic Press London.

Marston, A. and K. Hostettmann . 1991. Plant saponin: Chemistry and Molluscicidal Action. Pp 264-286. In J.B. Harborne and P.M. Dey (ed.) Ecological Chemistry and Biochemistry of Plant Terpenoids. Phytochemistry Society of Europe Vol. 31 Clarendon ,Oxford.

การใช้กากเมล็ดชาน้ำมันควบคุมหอยและทากศัตรูพืช ในแปลงปลูกผักอินทรีย์

Snails and Slugs Pest Control with Tea Seed Powder *Camelia* sp. in Organic Farm

ปราสาททอง พรหมเกิด[1/] พรรณีกา อัตตนนท์[2/]
สมเกียติ กล้าแข็ง[1/] ทรงทัพ แก้วตา[1/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษทางการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยกาผลิตทางการเกษตร

Abstract

Snails and Slugs Pest Control with Tea Seed Powder *Camelia* sp. on Organic Farm in Mahasarakham Province were studies 2 day after treated with spray Tea Seed Powder extract 4%W/V, scatter of Tea Seed Powder 5 Kg./Rai, scatter of Poison bait Tea Seed Powder extract 1 and 5 Kg/Rai and compared to control (spray water); 4 replication of experimental designed in RCB in block area 1x3 square meter. The mortality rate of snails *(Lamellaxis gracilis)* were 53.25, 95.76, 82.57, 94.30 and 0% respectively . The most mortality rate (scatter Tea seed powder 5 Kg/rai) was selected for controlled snails and slug on organic farm of two experiment in kanchanaburi and Suphanburi province.

รหัสการทดลอง 03-03-59-02-03-00-02-59

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพกากเมล็ดชาน้ำมันกำจัดหอยและทากในผักอินทรีย์ของเกษตรกรที่จังหวัดมหาสารคาม โดยทำแปลงทดลองขนาด 1x3 ตารางเมตร ตามแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือพ่นสารสกัดกากชา อัตรา 4% W/V หว่านกากชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากชา อัตรา 1 และ 2 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีไม่ใช้สาร หลังทดสอบ 2 วัน พบว่า หอยเจดีย์ตายเฉลี่ย 53.25, 95.76, 82.57, 94.30 และ 0% ตามลำดับ และเลือกกรรมวิธีหว่านกากชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีอัตราการตายสูงสุดมาทำการทดลองควบคุมหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์ในแปลงเกษตรกร 2 การทดลอง ที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี และ อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี พื้นที่ 0.5 ไร่ เป็นแปลงผักบุ้ง บวบ และผักบุ้ง ผักกาดขาว หลังจากหว่านกากชาน้ำมัน 2 วัน พบว่าหอยและทากตาย 91.10 และ 89.40% ตามลำดับ ความเสียหายลดลงเหลือ 0.5 และ 0.8% ตามลำดับ ส่วนแปลงเกษตรกรมีความเสียหาย 5.4 และ 10.4% ตามลำดับ

คำหลัก : หอยและทากศัตรูพืช ผักอินทรีย์ Snails and Slugs Pest, Organic Farm

คำนำ

หอยและทากที่อาศัยอยู่บนบกมีหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชได้แก่ หอยทากยักษ์แอฟริกา หอยดักดาน หอยเจดีย์ ทากเล็บมือนาง เป็นต้น จะกัดกินพืชผลทางการเกษตรได้แก่ราก ต้นอ่อน ใบพืช ดอกและ ผล ของพืชเหล่านั้นเป็นอาหาร ทำให้ได้รับความเสียหาย แปลงปลูกผักอินทรีย์ส่วนใหญ่จะปลูกในโรงเรือนเพื่อป้องกันศัตรูพืช และไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด ดังนั้นหอยและทากจึงมักมีการแพร่กระจายและระบาดในแปลงผักเหล่านั้น นอกจากจะเป็นศัตรูพืชแล้วหอยและทากยังเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชและมนุษย์ด้วย

หอยและทากมีรูปร่างลักษณะภายนอกแตกต่างกันคือ หอยจะมีเปลือกปกคลุมลำตัวไว้ส่วนทากไม่มีหรือมีเปลือกขนาดเล็กปกคลุมลำตัว เปลือกหอยทำหน้าที่ป้องกันศัตรูและความชื้นในลำตัวเมื่ออยู่ในสภาพแห้งแล้ง ดังนั้นหอยและทากจึงชอบที่จะอาศัยอยู่ในที่ชุ่มชื้น ชมพูนุทและปิยาณี (2545) ศึกษาชีววิทยาหอยซัคซิเนียศัตรูกล้วยไม้พบว่า หอยชอบอาศัยอยู่ในที่มีความ ชื้นสูง หอยจะไข่ตามพื้นดิน และกาบมะพร้าวที่เป็นวัสดุปลูกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-10 ฟอง ไข่จะฟักภายใน 5-7 วัน โดยเฉพาะในแปลงที่เป็นโรงเรือนปลูกผัก หอยและทากจึงเข้ามากัดกินพืชผักเหล่านั้นเป็นอาหารจนได้รับความเสียหายได้ ชมพูนุท (2546) ทากและหอยทากที่อาศัยอยู่ในน้ำและบนบก มีการกล่าวถึงรูปร่างลักษณะของหอยและทาก มีการสำรวจหอยและทากในประเทศไทยใน 24 จังหวัดพบหอยในไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ พืชผัก พืชสมุนไพรและเครื่องเทศเป็นต้น ปราสาททอง และคณะ (2554) ได้มีการศึกษา สำรวจชนิดของหอยและทากในโรงเรือนปลูกพืชพื้นที่ต่างๆ พบหอยและทากหลายชนิดและบางแห่งมีการระบาดทำลายพืชที่ปลูกในโรงเรือน ตลอดจนสภาพทางนิเวศวิทยา ที่เอื้ออำนวยต่อการอาศัยอยู่ของหอยและทากเหล่านั้น จึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดหอยและทากที่มีประสิทธิภาพต่อไป

ส่วนแปลงปลูกผักอินทรีย์ส่วนใหญ่จะปลูกในโรงเรือนเพื่อป้องกันศัตรูพืช และไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด ดังนั้นหอยและทากจึงมักมีการแพร่กระจายและระบาดในแปลงผักเหล่านั้น นอกจากจะเป็นศัตรูพืชแล้วหอยและทากยังเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชและมนุษย์ด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกร
2. ตาข่ายไนล่อน
3. หอยหรือทากศัตรูพืช
4. กากเมล็ดชาน้ำมัน
5. เครื่องพ่นสาร
6. แป้งและน้ำตาลทำเหยื่ออาหาร

วิธีการ

1.การใช้กากเมล็ดชาน้ำมันกำจัดหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์

แผนการทดลอง RCB 4ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. พ่นสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V อัตรา 40 ลิตรต่อไร่
2. หว่านกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่
3. หว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V อัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่
4. หว่านเหยื่อพิษกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่
5. ไม่ใช้สารกำจัดหอย

การทดลอง

1.การเตรียมเหยื่อพิษ ด้วยการผสมแป้งข้าวเจ้า อาหารปลา น้ำตาลทราย (6:2:0.5) คลุกเคล้ากับสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V อบที่ 40-50 องศาเซลเซียสจนแห้ง

2.แปลงทดลองเป็นแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกร

2.1 สุ่มนับชนิด และประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผัก ด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1ตารางเมตร โดยสุ่มนับ 20จุดต่อไร่ให้กระจายทั่วพื้นที่ ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน เป็นข้อมูลเริ่มแรก คือมีประชากรหอยและ/หรือทากมากกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตร

2.2 ใช้ตาข่ายไนล่อนตาถี่กั้นรอบแปลงย่อยขนาดแปลงย่อย 1×3 ตารางเมตร โดยขอบด้านล่างตาข่ายฝังลงดินและขอบด้านบนสูงจากพื้นดินประมาณ 50 เซนติเมตร จำนวน 20 แปลงย่อย

2.3 สุ่มนับประชากรหอยและทากในแต่ละแปลงย่อยจะมีประชากรใกล้เคียงกัน10ตัวต่อตารางเมตรขึ้นไป จำนวน 2 จุดต่อแปลงย่อย

3. การใช้สารกำจัดหอย

3.1กรรมวิธีที่1 ใช้สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V อัตรา 40 ลิตรต่อไร่ พ่นให้ถูกตัวหอยโดยพ่นเวลาเช้าหรือเย็นให้ทั่วแปลง

3.2 กรรมวิธีที่2 กากเมล็ดชาน้ำมัน หว่านอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ จะวางเป็นจุดหรือหว่านบริเวณที่หอยและทากอาศัยอยู่ จะหว่านในเวลาเย็น พอเวลากลางคืนทั้งหอยและทากจะออกมากินกากเมล็ดชาน้ำมันเหล่านั้น

3.3 กรรมวิธีที่3และ4 ที่เป็นเหยื่อพิษอัตรา 1 และ 5 กิโลกรัมต่อไร่ จะวางเป็นจุดหรือหว่านบริเวณที่หอยและทากอาศัยอยู่ จะหว่านในเวลาเย็น เช่นกัน

4.หลังใส่สาร1,1 และ 3 วัน สุ่มนับทั้งจำนวนหอยตายและที่มีชีวิตด้วยตารางสุ่มขนาด1 ตารางเมตร จำนวน 2 จุดต่อแปลงย่อย พร้อมทั้งนับความเสียหายโดยนับจำนวนต้นพืชที่ถูกทำลายและต้นพืชทั้งหมดในแต่ละกรอบตารางสุ่ม

5. บันทึกข้อมูล

5.1 ชนิดและจำนวนประชากรหอยและทากที่เริ่มแรกและหลังใส่สาร1 และ 2 วัน

5.2 ปริมาณความเสียหายของต้นพืชผักที่เริ่มแรกและหลังใส่สาร 1 และ 2 วัน

2. การควบคุมหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์

แผนการทดลอง เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร)

การปฏิบัติการทดลอง

1 แปลงทดสอบแบบผสมผสาน (แปลงIPC) ที่กำหนดวิธีการควบคุมเมื่อหอยและทากระบาดถึงระดับเศรษฐกิจ คือ 10 ตัวต่อตารางเมตร ด้วยการสุ่มนับ ชนิด และประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผัก ด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1ตารางเมตร โดยสุ่มนับ 20จุดต่อไร่ให้กระจายทั่วพื้นที่ ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน เป็นข้อมูลเริ่มแรก และกำหนดแปลง คือ แปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกรจำนวน 2 แปลง

2 ป้องกันและกำจัด

2.1 การป้องกัน ทำความสะอาดแปลงด้วยการกำจัดวัชพืชด้วยการทั้งถอนและตัดวัชพืชทั้งภายในแปลงและรอบนอกแปลงเป็นการกำจัดแหล่งที่อยู่อาศัยหรือที่หลบซ่อนของทั้งหอยและทากและช่วยป้องกันหอยหรือทาก เข้า-ออกแปลงทดลอง

2.2 การกำจัดเนื่องจากอาจพบหอยและทากหลายชนิด อาจเลือกใช้วิธีกำจัดหอยและทาก โดยวิธีพ่นและหว่านในแปลงเมื่อพบศัตรูพืชสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ (จำนวนหอยและทาก 10 ตัวต่อตารางเมตร) ภายหลังการพ่นหรือหว่านในแปลงแล้ว 1-2 วัน สุ่มนับประชากรหอยทาก และจะกำจัดต่อจนประชากรที่พบไม่ถึง10ตัวต่อตารางเมตร

2.2.1 ชนิดของสารและวิธีที่กำหนดใช้กำจัดหอยและทากดังนี้

- สารกำจัดหอยชนิดพ่นได้แก่ กากเมล็ดชาน้ำมันที่นำมาสกัดด้วยน้ำอัตรา 4% W/V พ่นให้ถูกตัวหอยโดยพ่นเวลาเช้าหรือเย็นให้ทั่วแปลง

- สารกำจัดหอยชนิดหว่านได้แก่กากเมล็ดชาน้ำมันที่เป็นผงละเอียดและชนิดเหยื่อพิษ จะวางเป็นจุดหรือหว่านบริเวณที่หอยและทากอาศัยอยู่ จะหว่านในเวลาเย็น พอเวลากลางคืนทั้งหอยและทากจะออกมากินกากเมล็ดชาน้ำมันเหล่านั้น

3.การประเมินประชากรหอยและ/หรือทาก

สุ่มนับประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผัก ทุกเดือน โดยสุ่มนับประชากรหอย ทั้งที่พื้นดิน บนวัสดุปลูก และบนต้นพืชผัก เพื่อประเมินประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงนั้น โดยจะทำการป้องกันกำจัด ถ้าพบประชากร 10 ตัวต่อตารางเมตร

เก็บดินในแปลงมาหาความชื้นและความเป็นกรด-ด่างเพื่อหาความสัมพันธ์

4. การประเมินความเสียหาย

สุ่มนับความเสียหายส่วนต่างๆของพืช ตั้งแต่เริ่มแรกและ ทุกเดือนด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1 ตารางเมตร โดยสุ่มนับ 20 จุดต่อไร่ ให้กระจายทั่วพื้นที่ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน ซึ่งอาจเป็นจุดเดียวกับที่สุ่มนับประชากรหอย โดยนับจำนวนต้นพืชที่ถูกทำลายและต้นพืชทั้งหมดในแต่ละกรอบตารางสุ่ม

5. สถานที่ทำการวิจัย

แปลงปลูกผักอินทรีย์ ของเกษตรกร ในจังหวัดมหาสารคาม จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี ทำการทดลอง 2 แห่ง พื้นที่ประมาณ 0.5 ไร่

6. บันทึกข้อมูล

1.ชนิดและจำนวนประชากรหอยและทากที่เริ่มแรก และทุกเดือน

2.ปริมาณความเสียหายของต้นพืชผักที่เริ่มแรก และทุกเดือน

3. ความชื้นของดินและความเป็นกรด-ด่าง

4. จำนวนครั้งและต้นทุนที่ใช้ควบคุมหอยและ/หรือทาก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการป้องกันกำจัดหอยเจดีย์เล็กในแปลงผักกาดขาวอินทรีย์ของเกษตรกรที่จังหวัดมหาสารคาม ดินมีความชื้น 47.2 – 83.6% มีความเป็นกรด-ด่าง 6.5 ตามแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือกรรมวิธีพ่นสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V พ่นอัตรา 40 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีหว่านกากชา อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีหว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากชา ที่อัตรา 1 และ 5 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีเปรียบเทียบไม่ใช้สาร หลังทดสอบบันทึกอัตราการตายของหอยเจดีย์เล็กที่ 1 และ 2 วัน

อัตราการตายของหอยเจดีย์เล็ก (Table 1)

หลังใช้สาร 1 วัน พบอัตราการตายของหอยเจดีย์เล็กในกรรมวิธีใช้สารเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 70.25 – 91.87 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัด

หอยที่ไม่พบหอยเจดีย์เล็กตายเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีใช้สาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารสารสกัดกากชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V พ่นอัตรา 40 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีหว่านกากชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีหว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากชาน้ำมัน ที่อัตรา 1 และ 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราการตายของหอยเจดีย์เล็กเฉลี่ย 49.90, 91.87, 70.25 และ 90.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีหว่านกากชาน้ำมันและหว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีประสิทธิภาพกำจัดหอยเจดีย์เล็กได้ดีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธี พ่นสารสกัดกากชาน้ำมันและกรรมวิธีหว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากชาน้ำมันที่อัตรา 1กิโลกรัมต่อไร่

หลังใช้สาร 2 วัน พบอัตราการตายของหอยเจดีย์เล็กในกรรมวิธีใช้สารสะสมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 53.25 – 95.76 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัดหอยที่ไม่พบหอยเจดีย์เล็กตาย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีใช้สาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารสกัดกากชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V พ่นอัตรา 40 ลิตรต่อไร่ กรรมวิธีหว่านกากชาน้ำมัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีหว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากชาน้ำมัน ที่อัตรา 1 และ 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราการตายของหอยเจดีย์เล็กเฉลี่ยสะสม 53.25, 95.76, 82.57 และ 94.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีหว่านกากชาน้ำมันและหว่านเหยื่อพิษสารสกัดกากชาน้ำมัน อัตรา 1 และ 5 กิโลกรัมต่อไร่มีประสิทธิภาพกำจัดหอยเจดีย์ได้ดีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารสกัดกากชาน้ำมัน

ได้คัดเลือกกรรมวิธีจากการทดสอบประสิทธิภาพมาทำการควบคุมหอยศัตรูพืชในแปลงผักอินทรีย์คือกรรมวิธีหว่านกากชาน้ำมันอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทำการควบคุมในแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกร 2 การทดลอง ที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี และที่อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี พื้นที่แปลงละ 0.5 ไร่

การทดลองที่ 1 ที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี (Table 2)

ก่อนการป้องกันกำจัดได้สุ่มตรวจนับชนิด และจำนวนประชากรหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์ซึ่งปลูกถั่วผักยาว ผักบุ้ง กระเจี๊ยบ เป็นแปลงเริ่มปลูกต้นสูงประมาณ 3 - 10 เซนติเมตร พบหอยสาริกา หอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน จำนวนเฉลี่ย 9.75, 2.25 และ 0.75 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ รวมหอยที่พบในแปลงผักเฉลี่ย 12.75 ตัวต่อตารางเมตร ประชากรหอยจำนวนนี้ถือว่าระบาดต้องทำการป้องกันกำจัด ส่วนความเสียหาย จำนวนเฉลี่ย 2.6% ดินมีความเป็นกรด- ด่าง เฉลี่ย pH 6.8 ความชื้นดิน 66.6 – 90.4 % จึงทำการป้องกันกำจัดด้วยการหว่านกากชาน้ำมันให้ทั่วแปลงอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หลังทำการใช้สาร 2 วันพบผลดังนี้ โดยหว่านครั้งเดียว มีต้นทุนใช้กากชา เป็นเงิน 70 บาท

หลังใช้สาร 1 วัน พบหอยสาริกาตาย และ เป็นเฉลี่ย 8.16 และ 1.0 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หอยดักดานตายเฉลี่ย 0.36 ตัวต่อตารางเมตร หอยเจดีย์เล็ก 0.64 ตัวต่อตารางเมตร และทากกล้วยตาก 0.45 ตัวต่อตารางเมตร รวมหอยตาย 90.60 % ความเสียหาย 0.35 %

หลังใช้สาร 2 วัน พบหอยสาริกาตาย และเป็นสะสมเฉลี่ย 10.16 และ 1.09 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ หอยดักดานตาย และ เป็น สะสมเฉลี่ย 0.45 และ 0.09 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หอยเจดีย์เล็กตายสะสมเฉลี่ย 0.73 ตัวต่อตารางเมตร และทากกล้วยตากตายสะสมเฉลี่ย 0.72 ตัวต่อตารางเมตร รวมหอยตาย 91.10 % ผักมีความเสียหาย 0.35 %

ส่วนแปลงเกษตรดูแลเอง พบหอยสาริกา หอยดักดาน และทากกล้วยตาก เฉลี่ย 10.80, 0.91 และ 0.81 ตัวต่อตารางเมตร พบความเสียหาย 5.4% เกษตรไม่มีการป้องกันกำจัด ดินมีความเป็นกรด- ด่าง เฉลี่ย pH 6.8 ความชื้นดิน 51.4 – 95.0%

การทดลองที่ 2 ที่อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี (Table 3)

ก่อนการป้องกันกำจัดได้สุ่มตรวจนับชนิด และจำนวนประชากรหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์ซึ่งปลูกถั่วผักยาว ผักบุ้ง คะน้า เป็นแปลงเริ่มปลูกต้นสูงประมาณ 3-5 เซนติเมตร พบหอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน จำนวนเฉลี่ย 19.2 และ 2.60 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ รวมหอยที่พบในแปลงผักเฉลี่ย 21.80 ตัวต่อตารางเมตร ประชากรหอยจำนวนนี้ถือว่าระบาดต้องทำการป้องกันกำจัด ส่วนความเสียหาย จำนวนเฉลี่ย 13.46% ดินมีความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ย pH 6.5 ความชื้นดิน 52.3 – 94.0 % จึงทำการป้องกันกำจัดด้วยการหว่านกากชาน้ำมันให้ทั่วแปลง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หลังทำการใช้สาร 2 วันพบผลดังนี้ โดยหว่านครั้งเดียว มีต้นทุนใช้กากชา เป็นเงิน 105 บาท

หลังใช้สาร 1 วัน พบหอยแจดีย์เล็ก ตาย และเป็นเฉลี่ย 11.3 และ 1.6 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หอยดักดานตายเฉลี่ย 0.40 ตัวต่อตารางเมตร รวมหอยตาย 88.0 % ความเสียหาย 0.8 %

หลังใช้สาร 2 วัน พบหอยเจดีย์เล็กตาย และ เป็นสะสมเฉลี่ย 22.02 และ 2.69 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ หอยดักดานตายสะสมเฉลี่ย 0.60 ตัวต่อตารางเมตร รวมหอยตาย 89.40% ผักมีความเสียหาย 0.84 %

ส่วนแปลงเกษตรดูแลเอง พบ หอยเจดีย์เล็ก และ หอยดักดาน เฉลี่ย 16.17 และ 0.54 ตัวต่อตารางเมตร พบความเสียหาย 10.4 % เกษตรไม่มีการป้องกันกำจัด ดินมีความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ย pH 6.5 ความชื้นดิน 43.6–80.9 %

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบกากเมล็ดชาน้ำมันป้องกันกำจัดหอยศัตรูผักอินทรีย์ในแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม พบว่าการหว่านกากเมล็ดชาน้ำมันและหว่านด้วยเหยื่อพิษกากชาน้ำมันมีประสิทธิภาพกำจัดหอยได้ดี จึงใช้การหว่านกากไปใช้ในแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกร 2 การทดลองที่อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภออู่ทอง จังกวัดสุพรรณบุรี พบว่าสามารถกำจัดหอยและทากศัตรูพืชในแปลงผักทั้ง 2 การทดลองได้ 91.10 และ 89.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความเสียหายลดลงเหลือไม่ถึง 1% โดยมีต้นทุนไร่ละ 150 บาท

คำขอบคุณ

เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรจังหวัด มหาสารคาม และเกษตรกรเจ้าของแปลงผักเกษตรอินทรีย์ จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดสุพรรนบุรีที่ให้ความเอื้อเฟื้อพาเข้าสำรวจหอยและทากเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ และ ปิยาณี หนูกาฬ. 2545. ชีววิทยาหอยทากซัคซิเนียศัตรูกล้วยไม้. รายงานผลการวิจัยกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร หน้า304.

ชมพูนุท จรรยาเพศ 2546.ทากและหอยทาก.หน้า 1-27 ในเอกสารประกอบการฝึกอบรมแมลงและสัตว์ศัตรูพืช และการ ป้องกันกำจัด ครั้งที่ 12 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.

ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ ปิยาณี หนูกาฬ สมเกียรติ กล้าแข็ง และทรงทัพ แก้วตา. 2554.ความหลากชนิดและประชากรหอยทากและทากในโรงเรือนปลูกพืช รายงานความก้าวหน้าผลการวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร 7 หน้า

Table 1 Efficacy of using Tea Seed Powder *Camelia* sp .on *Lamelaxis gracillis* mortality on Organic Farm in Mahasarakham province

Treatment	% mortality After tested		% soil humility	pH of soil
	1 day	2 day		
1. Tea seed powder	49.90 c	53.25 b	47.2 -83.6	6.5
2. Spray extract tea seed	91.87 a	95.76 a		
3. Poison brat extract tea seed1 kg./rai	70.25 b	82.5 a		
4. Poison brat extract tea seed5 kg./rai	90.0 a	94.3 a		
5. untested	0.0 d	0.0 c		

Note : means followed by a common letter are not significantly differeat at the 5% level by DMRT

Table 2 Percentage of Snails mortality after tested with Tea Seed Powder *Camelia* sp. on Organic Farm in Kanchanaburi province

treatment	Snails type	Snails No. Snail/m2	% mortality After tested		% damage	% soil humidity	Soil pH
			1 day	2 day			
1. Tea seed Powder	หอยสาริกา หอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน	9.75, 2.25, 0.75	90.60	91.10	0.35	66.6 – 90.4	6.8
2. Famer practice	หอยสาริกา หอยดักดาน ทากกล้วยตาก	10.80, 0.91, 0.81	-	-	5.4	51.4 – 95.0	6.8

Table 3 Percentage of Snails mortality after tested with Tea Seed Powder *Camelia* sp. on Organic Farm in Suphanburi province

treatment	Snails type	Snails No. Snail/m2	% mortality After tested		% damage	% soil humidity	Soil pH
			1 day	2 day			
1. Tea seed Powder	หอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน	19.2, 2.60	88.0	89.40	0.8	52.3 – 94.0	6.5
2. Famer practice	หอยเจดีย์เล็ก หอยดักดาน	16.17, 0.54	-	-	10.4	43.6 – 80.9	6.5

หอยดักดาน *Crytozona sisamensis*

หอยเจดีย์เล็ก *Lamelaxis gracillis*

หอยสาลิกา *Sarika sp*

ทากกล้วยตาก *Semperula siamensis*

Figure 1 Plant Snails Pest

การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ

Effectiveness of Microbial Pesticide and Plant Extracts for Control of Thrips in Indian Lotus on Wetland

นันทนัช พินศรี[1/] สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี[1/] อิศเรส เทียนทัด[1/] ภัทรพร สรรพนุเคราะห์[1/]
มนต์สรวง เรืองขนาบ[2/] เมธาพร นาคเกลี้ยง[3/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
[3/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

Abstract

This study aimed to evaluate the efficacy of microbial pesticide plant extracts for controlling Thrips in Indian lotus on wetland. A cost-effective, environmental friendly, and biosafety insecticide product of microbial pesticide plant extracts were investigated in comparing with commercial pesticide. The experiment was conducted at Pattalung Agricultural Research and Development Center, Pattalung province. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used in the experiment. The experiment consisted of 5 treatments, 4 replications, and 3 pots. The first treatment was conducted by spraying *Beauveria bassiasna* at rate 10^9 100 g per 20 liters of water. The second treatment was conducted by spraying Neem extract at rate 100 ml per 20 liters of water. The third treatment was conducted by spraying tannin extract at rate of 20 ml per 20 water. The fourth treatment was conducted by spraying. Imidacloprid 10% W/V SL at rate 10 ml / 20 liters of water. The Fifth treatment was not sprayed as control. The amount of Thrips both before and after spraying every 1, 3, 5 and 7 days were counted on the leaves and petioles. The results showed that that the highest effective anti-thrush agent in Bualuang wetlands is imidacloprid 10% W/V SL, 10 ml / 20 liters water, and *Beauveria bassiasna* 10^9 with 100 g water / 20 liters, 70% effective against Thrips in 7 days.

keyword: Microbial Pesticide, plant extracts, Thrips, Indian lotus, Wetland

---

รหัสการทดลอง 03-01-59-01-02-00-02-59

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์ สารสกัดจากพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพื่อควบคุมและกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราขาวบิวเวอร์เรีย *Beauveria bassiasna* สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนิน และสารเคมี imidacloprid เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกใช้สารควบคุมกำจัดแมลงให้ปลอดภัยโดยไม่ส่งผลเสียและลดสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCBD มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 บ่อซีเมนส์ คือ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารเชื้อราขาว *B. bassiasna* 10^9 อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารสกัดจากสะเดา อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารสกัดแทนนิน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่น imidacloprid 10% W/V SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 แปลงควบคุม ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 1, 3, 5 และ 7 วัน โดยนับเพลี้ยไฟบริเวณใบและก้านใบ พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ คือ พ่น imidacloprid 10% W/V SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และเชื้อราขาว *B. bassiasna* 10^9 อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้เฉลี่ย 70% ในระยะเวลา 7 วัน

คำหลัก: สารชีวภัณฑ์, สารสกัดจากพืช, เพลี้ยไฟ, บัวหลวง, พื้นที่ชุ่มน้ำ

คำนำ

ปัจจุบันการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการรักษาปกป้องผลผลิตทางการเกษตรและมีเกษตรกรให้ความสนใจในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัยต่อตัวเองและสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดได้รับความสนใจมากขึ้น บัวหลวง (Lotus) หรือปทุมชาติจัดเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญและได้รับความสนใจในตลาดปัจจุบัน เนื่องจากบัวหลวงเป็นพืชที่สามารถนำส่วนต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย (สุปราณี, 2540) การผลิตบัวหลวงเป็นการค้านั้นเกษตรกรผู้ปลูกบัวหลวงมักประสบปัญหาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเช่นเดียวกับพืชอื่น ซึ่งมีการสำรวจแมลงศัตรูสำคัญของบัวหลวงในภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก หนอนชอนใบ และหนอนม้วนใบ (อรรถพลและคณะ, 2555) เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่สร้างความเสียหายอย่างมาก ทั้งดอก ใบ ของบัวหลวง ทำให้คุณภาพลดลง ราคาตกต่ำลง เกษตรกรจึงใช้วิธีฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลักในการป้องกันกำจัด แต่เป็นไปอย่างขาดประสิทธิภาพจึงทำให้ต้นทุนการผลิตสูง อีกทั้งการตัดสินใจในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารเคมีที่เกษตรกร

เลือกใช้อาจไม่ถูกต้อง (ประพัฒน์และมนัส, 2545) ทำให้มีสารพิษตกค้างอยู่ในแหล่งน้ำและดินอย่างมากมาย ส่งผลเสียกับตัวเกษตรกรเอง ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมเสื่อมลง

เชื้อราขาว *Beauveria bassiana* อยู่ในชั้น Hyphomycetes ก่อให้เกิดโรคกับแมลงสามารถพบได้ในดินตามธรรมชาติทั่วโลก (Hamber, 1998) เชื้อราขาวสามารถเจริญได้ดีในอาหารที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส โดยจะมีลักษณะโคโลนีเป็นสีขาว (Steinhaus, 1949) ลักษณะทั่วไปของเชื้อราขาว คือ มีเส้นใย (mycelium) สร้างสปอร์ (spore) หรือโคนิเดีย (conidia) เมื่อตกลงบนผนังลำตัวของแมลงในขณะที่มีความชื้น และสภาพแวดล้อมเหมาะสม สปอร์จะงอกหลอดสปอร์ (germ tube) แทงทะลุผ่านผนังลำตัวเข้าไปในช่องว่างของตัวแมลง เชื่อราขาวเจริญเพิ่มปริมาณและผลิตเอนไซม์ที่เป็นพิษ เช่น ไลเปส (lipase) ช่วยย่อยสลายชั้นไขมันที่เคลือบอยู่บนผนังลำตัวแมลง เมื่อเชื้อราขาวเข้าไปในช่องว่างภายในตัวแมลง เจริญสร้างเส้นใยจนเต็มตัวแมลง แย่งแร่ธาตุอาหาร เบียดเบียนและทำลายอวัยวะต่างๆ ในตัวแมลง เมื่อแมลงตาย เชื้อราขาวจะแทงทะลุผนังลำตัวแมลงอกมา โดยทั่วไปจะออกมาตรงจุดที่เชื้อราขาวแทงเข้าไป หลังจากนั้น เชื้อราขาวสร้างสปอร์ขึ้นปกคลุมทั่วตัวแมลง ทำให้แมลงมีลักษณะคล้ายมัมมี่กล่าวคือเป็นซากแห้งแข็ง (จิระเดช, 2546)

สารสกัดสะเดาเป็นสารที่มีพฤกษเคมีในการกำจัดศัตรูพืชที่โดดเด่นที่สุด เนื่องจากฤทธิ์ของสารประกอบทางชีวภาพในเมล็ดและส่วนต่างๆ มีผลในการกำจัด การยับยั้งการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของแมลงหลายสกุล สาร azadirachtin เป็นสารสกัดได้จากส่วนต่างๆ ของต้นสะเดา ทั้งเมล็ดใน (seed kernel) เปลือก ใบ ราก และลำต้น ซึ่งสาร azadirachtin มีความคล้ายกับฮอร์โมนของแมลงที่เรียกว่า ecdysones ซึ่งช่วยในการควบคุมขบวนการเจริญเติบโตแบบ metamprphosis ของแมลง คือ จากหนอนเป็นดักแด้และเข้าสู่ตัวเต็มวัย สาร azadirachtin มีฤทธิ์ในการระงับการกินอาหาร (antifeedent) ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการสร้างไข่และการวางไข่ รวมถึงฤทธิ์ไล่แมลงศัตรูพืช (repellant) (Schmutterer, 1995; ขวัญชัย, 2540)

สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่พืชผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ป้องกันตัวเองจากแมลงหรือป้องกันเชื้อโรคเมื่อเกิดบาดแผล จากการสืบค้นสารแทนนินนั้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ 1. Condensed tannin เป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อโดนน้ำจะจับตัวกันเป็นก้อน เช่น สาร catechin ที่นำมาใช้เป็นตัวกรองเชื้อโรคในเครื่องปรับอากาศ 2. Hydrolysable tannin คือแทนนินที่ละลายน้ำสามารถพบได้ทั่วไปในน้ำที่มีเศษใบไม้ร่วงลงไปแช่น้ำ ซึ่งน้ำจะเป็นตัวสกัดสารแทนนินออกมา สามารถพบได้ตามป่า เขา ลำธาร น้ำตก พื้นที่ที่น้ำขัง โครงสร้างโมเลกุลของแทนนินมีแขนค่อนข้างมาก จึงสามารถไปจับกับโมเลกุลอื่นๆ เช่น โปรตีน น้ำตาล เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน เกิดเป็นก้อนตกตะกอนออกมาได้ คุณสมบัตินี้จึงสามารถนำมาใช้ในการตกตะกอนโปรตีนได้ นอกจากนี้สารแทนนินสามารถจับกับธาตุอาหารพืชและสามารถทำให้ธาตุอยู่ในรูปโครงสร้างที่พืชสามารถดูดซึมเข้าไปได้ง่ายขึ้นอีกด้วย (สุชาดา, 2558)

อย่างไรก็ดีพบว่ายังไม่มีการดูแลรักษา ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของบัวหลวงเพื่อพัฒนาการปลูกบัวหลวงให้มีคุณภาพและได้ผลผลิตที่ดี เพื่อใช้ในการบริโภคส่วนต่างๆ เช่น ดอก เมล็ด และราก

ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและมีความปลอดภัยกับผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม จึงมีการศึกษาในครั้งนี้ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อทราบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiasna* สารสกัดจากสะเดา สารแทนนินสกัดจากใบมันสำปะหลังและสารเคมี ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจนำไปใช้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. บัวหลวง
2. บ่อซีเมนส์
3. เชื้อราควบคุมแมลง *Beauveria bassiana*
4. สารสกัดจากสะเดา
5. สารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง
6. สารเคมี imidacloprid 10% w/v SL
7. สารจับใบไฮโดสซีเอส-7
8. แผ่นพลาสติกใส ปากกาเคมี กรรไกร คัตเตอร์ และอุปกรณ์เครื่องเขียน
9. อุปกรณ์การปลูก เช่น จอบ เสียม ช้อนปลูก ปุ๋ยเคมี N-P-K สูตร 16-16-16 เป็นต้น

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำก่อนการทดลอง

ก่อนทำการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าตกค้างของ imidacloprid เพื่อเปรียบเทียบการตกค้างก่อนการทดลองว่ามีปริมาณเพียงใด

ขั้นตอนที่ 2. การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยเชื้อรากำจัดแมลง *Beauveria bassiana* ในอัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดสะเดา ในอัตรา 100 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยสารแทนนินสกัดจากใบมันสำปะหลัง ในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย imidacloprid 10% SL ในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร (แปลงควบคุม)

ทดสอบแปลงปลูกบัวหลวงในบ่อซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 80-100 ซม. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง ใน 1 บ่อซีเมนส์ ปลูกบัว 3 เหง้าต่อหนึ่งบ่อ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCBD มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆ ละ 3 บ่อซีเมนส์ ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 1, 3, 5 และ 7 วัน โดยนับบริเวณใบและก้านใบ รวมกันจำนวน 12 ก้านและใบต่อหนึ่งซ้ำ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟที่พบแต่ละกรรมวิธีบันทึก เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ
- บันทึกข้อมูลความชื้น อุณหภูมิ

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟด้วยวิธีทางสถิติ กรณีข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance แต่ถ้าจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรใน การคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (Ta \cdot Cb / Ca \cdot Tb)] \times 100$$

โดยที่ Ta = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Tb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Ca = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

Cb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ขั้นตอนที่ 3. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

หลังทำการทดลองทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าตกค้างของ imidacloprid เพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างก่อนการทดลองว่ามีปริมาณเพียงใด

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง

ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1. ส่งตัวอย่างดินและน้ำไปวิเคราะห์สารตกค้างดินก่อนการทดลอง

ในปี 2559

ตัวอย่างดินนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on QuEChERS methond by LC-MS/MS Manual on A handbook of soil analysis มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง(LOD) อยู่ที่ 0.01

ตัวอย่างน้ำนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on EPA methond 507 by LC-MS/MS มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง(LOD) อยู่ที่ 0.001

ในปี 2560

ตัวอย่างดินไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on TNO 1993 Standard of Operation Procedure Zeist. The Netherlands จาก 4 ซ้ำที่ส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ 3 ตัวอย่างไม่พบสาร imidacloprid ตกค้าง แต่มี 1 ตัวอย่างพบ imidacloprid 2.96 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ตัวอย่างน้ำนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on AOAC 1999 จาก 4 ตัวอย่างที่ส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์พบว่า 3 ตัวอย่างไม่พบสาร imidacloprid ตกค้างแต่มี 1 ตัวอย่างพบ imidacloprid 0.21 ไมโครกรัม/ลิตร

ขั้นตอนที่ 2. การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟ (Table1)

ผลการทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟ ครั้งที่ 1 ปี 2559 จาก Table 1

ก่อนการพ่นสารทดลอง พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ยระหว่าง 113.67-150.31 ตัวต่อใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 3และ 5 พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ยระหว่าง 24.42-47.77 ตัวต่อใบและ 16.15-45.48 ตัวต่อใบตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แต่หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 7 พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นด้วย imidacloprid มีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 19.19 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารและกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 51.25 และ 77.47 ตัวต่อใบตามลำดับ กรรมวิธีพ่นด้วย imidacloprid ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อราขาว *B. bassiasna* และสารสกัดจากสะเดาพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 54.44 และ 61.08 ตัวต่อใบตามลำดับ

การใช้สูตร Henderson and Tilton, 1995 จาก Table 2 เพื่อหาประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟในบัว

วันที่ 3 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินมีประสิทธิภาพ 56.90 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 55.28 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 52.30 เปอร์เซ็นต์ และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 45.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

วันที่ 5 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid มีประสิทธิภาพ 66.87 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 51.71 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 31.27

เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 27.54 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วันที่ 7 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid มีประสิทธิภาพ 65.05 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ -1.35 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ -4.01 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ -14.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ผลการทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟครั้งที่ 2 ปี 2560 จาก Table 3

ก่อนการพ่นสารทดลอง พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* กรรมวิธีพ่น imidacloprid และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 118.63, 82.97 และ 126.17 ตัวต่อใบตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 272.83 ตัวต่อใบและทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารสกัดสะเดาพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 189.66 ตัวต่อใบ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 1 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 18.25 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* สารสกัดสะเดาและสารแทนนินพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 63.77, 63.27 และ 66.80 ตัวต่อใบตามลำดับและทั้งสี่กรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 124.57 ตัวต่อใบ

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 3 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid และสารกัดสะเดาพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 46.66 และ 42.63 ตัวต่อใบตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ที่ไม่พ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 129.05 ตัวต่อใบแต่ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* และสารแทนนินพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 68.83 และ 67.05 ตัวต่อใบตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 5 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 84.16 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ที่พ่นด้วยสารสกัดสะเดา สารแทนนินและกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 284.97 270.80 และ 246.38 ตัวต่อใบตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 120.72 ตัวต่อใบ

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 7 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 89.47 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 305.41 ตัวต่อใบ แต่ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดา สารแทนนิน และ imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 251.19, 182.44 และ 169.94 ตัวต่อใบตามลำดับ

การใช้สูตร Henderson and Tilton, 1995 จาก Table 4 เพื่อหาประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟในบัว

วันที่ 1 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid มีประสิทธิภาพ 89.72 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 59.08 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 58.71 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 50.64 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วันที่ 3 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid มีประสิทธิภาพ 75.31 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 40.98 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 27.91 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ -5.74 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วันที่ 5 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid มีประสิทธิภาพ 88.32 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 44.73 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 66.34 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 37.98 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วันที่ 7 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 92.99 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 76.85 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 67.82 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 60.22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ผลการทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟ ครั้งที่ 3 ปี 2560 จาก Table 5

ก่อนการพ่นสารทดลองพบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 130.25-190.86 ตัวต่อใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 1 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 18.12 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารกรรมวิธีที่ที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* สารสกัดสะเดา และสารแทนนินพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 121.91, 62.27 63.44 และ 70.19 ตัวต่อใบตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 3 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 49.39 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* สารสกัดสะเดา สารแทนนินและกรรมวิธีที่ที่ไม่พ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 124.66, 103.05, 172.05 และ 143.02 ตัวต่อใบตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 5 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 40.66 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 166.33 และ 241.05 ตัวต่อใบ ตามลำดับและไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดสะเดา สารแทนนินพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 102.27 และ 175.61 ตัวต่อใบตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองวันที่ 7 พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 121.94 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 315.64 ตัวต่อใบ แต่ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดา สารแทนนินและ imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 247.64, 169.22 และ 177.86 ตัวต่อใบตามลำดับ

การใช้สูตร Henderson and Tilton, 1995 จาก Table 6 เพื่อหาประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟในบัว

วันที่ 1 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 77.72 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 75.20 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 66.21 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 45.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วันที่ 3 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 78.02 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 75.97 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 45.02 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 43.28 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วันที่ 5 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 48.06 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 47.89 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 49.17 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 23.06 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วันที่ 7 หลังจากการพ่นสารทดลองพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 72.38 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* พบว่ามีประสิทธิภาพ 68.85 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 45.29 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 15.39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง พบว่าในช่วงแรกของการพ่นสาร สารที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดคือ imidacloprid และหลังจากการพ่น 7 วัน สารที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดคือ เชื้อราขาว *B. bassiasna* ซึ่ง Ferron (1977)ให้เหตุผลว่าแม้ว่าการงอกของสปอร์จะต้องการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแตบางครั้งขึ้นอยูกับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเฉพาะที่ เช่น ในชั้นผิวแมลง นอกจากนี้แสงอุลตร้าไวโอเลตจากดวงอาทิตย์เปนสาเหตุสำคัญในการยับยั้งการงอก การเจริญของเชื้อรา อาจทำให้การติดเชื้อของแมลงน้อยลง (Burges, 1981) อยางไรก็ตามประสิทธิภาพโดยรวมแล้ว ยังสามารถใช้ได้ผลแต่ต้องใช้ระยะเวลาและความชื้นที่เหมาะสม ซึ่งมีการศึกษาของสุกัญญาและคณะ (2551) ที่ทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟในบัวหลวงในสภาพแปลงปลูกเขตลาดกระบัง จ.กรุงเทพฯ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 กรรมวิธี คือ 1. ไซเปอร์เมทริน อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร 2. Imidacloprid อัตรา 10 มล. /น้ำ 20 ลิตร 3. วิธีการผสมผสานโดยการตัดใบเหนือน้ำร่วมกับการพ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* อัตรา 80 มล. /น้ำ 20 ลิตร และ 4. กรรมวิธีควบคุมพ่นด้วยน้ำเปล่า ผลการทดลองทั้งสองครั้งพบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารฆ่าแมลงและวิธีผสมผสานมีแนวโน้มทำให้เพลี้ยไฟลดลงและคุณภาพของดอกบัวดีกว่าชุดควบคุมด้วย ทั้งนี้ทั้งนั้นอาจเนื่องมาจากลักษณะของดอกบัวหลวงมีกลีบดอกที่ซ้อนกว่าดอกไม้อื่นหลายชนิด การพ่นป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำยากขึ้นด้วย

วิริยาและคณะ (2557) ได้ทำการทดสอบสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยมีสารทดสอบ คือ 1. Petroleum spray oil อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร 2. azadiracthtin อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร 3. Imidacloprid อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 4.Clothianidia อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 5. Carbosulfan อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 6. Abamectin อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 7. Azadirachtin อัตรา 50+30มล./น้ำ 20 ลิตร ผลที่ได้คือ ได้แนะนำให้ใช้ imidacloprid กับเพลี้ยไฟ ซึ่งเป็นสารที่มีความปลอดภัยต่อสัตว์เลือดอุ่นด้วย อีกทั้งในแปลงปลูกพบศัตรูธรรมชาติเล็กน้อยในแปลงปลูกด้วย คือ แมลงช้างปีกใสและด้วงเต่าตัวห้ำซึ่งคล้ายกันกับการทดลองที่ได้ทั้งสารที่แนะนำ แมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลง และในการทดลองนี้ได้เพิ่มเติมการวิเคราะห์สารตกค้างพบว่ามีสารตกค้างในดินและน้ำอยู่น้อยซึ่งในบัวเป็นพืชที่เจริญทั้งในดินและในน้ำ

อีกทั้งถ้าใช้สารเคมีฆ่าแมลงตามคำแนะนำการตกค้างของ imidacloprid จะลดน้อยลงจนไม่มี ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของลักษมีและคณะ (2551) ได้ศึกษาวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ imidacloprid ในมะม่วงน้ำดอกไม้ หลังการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสม (GAP) โดยวางแผนทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย คือ ไม่ใช้วัตถุมีพิษ (ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า) และใช้วัตถุมีพิษ อิมิดาโคลพริด 10% W/V SL ตามอัตราแนะนำ 5 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (0.09-0.21 กรัม ai/ต้น) ทำการฉีดพ่นสารพิษอิมิดาโคลพริด ทุก 7 วัน รวม 4 ครั้ง แล้วเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ ในวันที่ 0, 1, 3, 5, 7, และ 10 วัน การทดลองครั้งที่ 3 และ 4 ตรวจทั้งสองแปลงทดลองตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่างในแปลงที่ไม่ใช้วัตถุมีพิษ อีกทั้งยังสุ่มเก็บตัวอย่างมะม่วงน้ำดอกไม้ตามแหล่งผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออกและแหล่งจำหน่ายจำนวน 51 ตัวอย่าง เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

กลุ่ม Organophosphates Pyrethriods endosulfan carbendazim และ imidacloprid โดยตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph (GC) และ High Performance Liquid Chromatograph (HPLC) ผลการวิเคราะห์ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง ในทุกตัวอย่างของมะม่วงจากแหล่งผลิต แหล่งจำหน่าย และมะม่วงเพื่อการส่งออก ชี้ให้เห็นว่าสถานการณ์การใช้วัตถุมีพิษในมะม่วงน้ำดอกไม้ยังปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ในการควบคุมเพลี้ยไฟในแปลงบัวหลวงอาจจะทำได้หลายวิธีควบคู่ ผสมผสานกันไปเช่น การพ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* ร่วมกับการตัดใบทิ้งเหนือน้ำ หรือการพ่นด้วยเชื้อราขาว *B. bassiasna* สารสกัดสะเดา แต่ถ้าพบการระบาดของเพลี้ยไฟมากในบางช่วงสามารถพ่นด้วยสาร Imidacloprid เพื่อควบคุมเพลี้ยไฟได้อีกทางหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 3. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

ผลการวิเคราะห์สารตกค้างในดินหลังการพ่นสารฆ่าแมลงของปี 2558

- นำตัวอย่างดินเฉพาะในบ่อของกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid ไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on TNO 1993 Standard of Operation Procedure Zeist. The Netherlands

ตัวอย่างที่ 1 พบ imidacloprid 1.00 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ตัวอย่างที่ 2 พบ imidacloprid 16.00 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ตัวอย่างที่ 3 พบ imidacloprid 14.00 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ตัวอย่างที่ 4 พบ imidacloprid 6.00 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

เฉลี่ย imidacloprid ตกค้าง 9.25 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ผลการวิเคราะห์สารตกค้างในน้ำหลังการพ่นสารฆ่าแมลงของปี 2558

- นำตัวอย่างน้ำเฉพาะในบ่อของกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid นำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วย วิธีการ In-house method based on AOAC 1999

ตัวอย่างที่ 1 พบ imidacloprid 9.49 ไมโครกรัม/ลิตร

ตัวอย่างที่ 2 พบ imidacloprid 35.86 ไมโครกรัม/ลิตร

ตัวอย่างที่ 3 พบ imidacloprid 30.12 ไมโครกรัม/ลิตร

ตัวอย่างที่ 4 พบ imidacloprid 20.50 ไมโครกรัม/ลิตร

เฉลี่ย imidacloprid ตกค้าง 23.99 ไมโครกรัม/ลิตร

ผลการวิเคราะห์สารตกค้างในดินหลังการพ่นสารฆ่าแมลงของปี 2559

- นำตัวอย่างดินเฉพาะในบ่อของกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid ไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on TNO 1993 Standard of Operation Procedure Zeist. The Netherlands

ตัวอย่างที่ 1 พบ imidacloprid 38.96 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ตัวอย่างที่ 2 พบ imidacloprid ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 3 พบ imidacloprid ไม่พบ

ตัวอย่างที่ 4 พบ imidacloprid ไม่พบ

เฉลี่ย imidacloprid ตกค้าง 9.74 ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ผลการวิเคราะห์สารตกค้างในน้ำหลังการพ่นสารฆ่าแมลงของปี 2559

- นำตัวอย่างน้ำเฉพาะในบ่อของกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid นำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on AOAC 1999

ตัวอย่างที่ 1 พบ imidacloprid 13.20 ไมโครกรัม/ลิตร

ตัวอย่างที่ 2 พบ imidacloprid น้อยกว่า 0.01 ไมโครกรัม/ลิตร

ตัวอย่างที่ 3 พบ imidacloprid 0.34 ไมโครกรัม/ลิตร

ตัวอย่างที่ 4 พบ imidacloprid ไม่พบ

เฉลี่ย อิมิดาโคลพริดตกค้าง 3.38 ไมโครกรัม/ลิตร

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืช ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุงในช่วงปี 2559-2560 ก่อนการทดลองพบว่าในดินและน้ำไม่พบการตกค้างของ imidacloprid แต่หลังการทดลองมีการตกค้างของสาร imidacloprid ทั้งในดินและน้ำแต่ถ้าผู้ใช้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำให้การตกค้างของสาร imidacloprid น้อยลงด้วย ในส่วนการสอบประสิทธิของเชื้อราขาวบิวเวอร์เรีย *B. bassiasna* สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนินและ imidacloprid พบว่าในช่วงวันที่ 1- 3 สารที่ได้ผลดีที่สุด คือ สาร imidacloprid รองลงมาคือ เชื้อราขาว สารสกัดสะเดาและสารสกัดแทนนินตามลำดับ แต่ในช่วงวันที่ 7 สารที่ได้ผลดีที่สุด คือ เชื้อราขาวบิวเวอร์เรีย *B. bassiasna*

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางเกษสิริ ฉันทพิริยะพูน กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์สารอิมิดาโคลพลิดในดินและน้ำ ทีมงานทั้งที่กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 และทีมงานที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2540. *สะเดา มิติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง*. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.สัมพันธ์พาณิชย์, กรุงเทพฯ.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2546. *การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี*. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. 194 น.

ประพัฒน์ พันปีและมนัส หอมฉวี. 2545 *การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุชาดา สังวรวงษ์พนา. 2558. *สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกร*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://wqm.pcd.go.th/water/images/industry/media/2558/tannin.pdf (4 สิงหาคม 58)

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. *บัวประดับ*. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร.

ลักษมี เดชานุรักษ์นุกูล ศศิมา มั่งนิมิตร์ วิทยา บัวศรี. 2551. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้าง Imidacloprid ในมะม่วงเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างครั้งที่ 3 และ 4. หน้า 88-89. *ใน:รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร 89*. กรมวิชาการเกษตร.

วิริยา ประจิมพันธุ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อาพร คงอิสโร ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. *วารสารวิชาการเกษตร 32 ฉบับที่ 3* กันยายน-ธันวาคม 2557. 308-381 หน้า.

อรรถพล รุกขพันธ์และคณะ. 2555. *การสำรวจศัตรูพืชที่สำคัญของพันธุ์บัวหลวง. ในสัมมนาวิชาการ "การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 10" บัวไทย: การอนุรักษ์ความหลากหลาย* วันที่ 17-18 สิงหาคม 2555 ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาท. กรุงเทพฯ.

Humber, R.A. 1998. *Entomopathogenic Fungal Identification*, APA/ESA Workshop. (online) http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/19070510/APSwkshoprev.pdf. (November, 2011.)

Burges, H.D. 1981. Strategy for the Microbial Control of Pests in 1980 and Beyond. p 797-836. In "Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970–1980" (H.D. Burges ed), Academic Press, London.

Ferron, P.1977. Entomophaga. 22 : 393 - 396.

Schmutterer, H. 1995. *The neem tree, Azadirachta indica A. juss. and Other Meliaceous Plants*. VCH Publishers., Germany.

Steinhaus, E.A. 1949. *Principles of Insect Pathology*, MacGraw-Hill Book Co., New York. (online)http://www.worldcat.org/.../principles-of-insect-patholog. November, 2011.

Table 1 Efficacy of biological products and plant extracts to control thrips in lotus at Amphoe Muang Phatthalung, Phatthalung Province, August 2016

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips/leaf[1/]			
		Before app.	After app. 3 day	After app. 5 days	After app. 7 days
1. *Beauveria bassiana* 10^9	100	119.14	27.21	34.54	54.44ab[2/]
2. Neem Tree Extracts	100	130.25	24.48	25.17	61.08ab
3. Tannin Extract	20	150.31	27.23	41.33	77.47b
4. Imidacloprid 10% SL	40	121.79	24.42	16.15	19.19a
5. Untreated		113.67	47.77	45.48	51.25ab
C.V.(%)		59.78	20.06	68.29	73.35

[1/]Average from 4 replication (12 leaves per replication)

[1/]In columns, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2 Efficacy percentages of biological products and plant extracts to control thrips in lotus at Amphoe Muang Phatthalung, Phatthalung Province, August 2016

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Efficacy percentage		
		After app. 3 days	After app. 5 days	After app. 7 days
1. *Beauveria bassiana* 10^9	100	45.66	27.54	-1.35
2. Neem Tree Extracts	100	55.28	51.71	-4.01
3. Tannin Extract	20	56.90	31.27	-14.31
4. Imidacloprid 10% SL	40	52.30	66.87	65.05

Table 3 Efficacy of biological products and plant extracts to control thrips in lotus at Amphoe Muang Phatthalung, Phatthalung Province, May 2017

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips/leaf[1/]				
		Before app.	After app. 1 day	After app. 3 day	After app. 5 days	After app. 7 days
1. *Beauveria bassiana* 10^9	100	118.63a[2/]	63.77b	68.83ab	120.72ab	89.47a
2. Neem Tree Extracts	100	189.66ab	63.27b	42.63a	284.97b	251.19ab
3. Tannin Extract	20	272.83b	66.80b	67.05ab	270.80b	182.44ab
4. Imidacloprid 10% SL	40	82.97a	18.25a	46.66a	84.16a	169.94ab
5. Untreated		126.17a	124.57c	129.05b	246.38b	305.41b
C.V. (%)						

1/Average from 4 replication (12 leaves per replication)

2/In columns, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 4 Efficacy percentages of biological products and plant extracts to control thrips in lotus at Amphoe Muang Phatthalung, Phatthalung Province, May 2017

Treatment	Rate of application (g, ml./20l of water)	Efficacy percentage			
		After app. 1 days	After app. 3 days	After app. 5 days	After app. 7 days
1. *Beauveria bassiana* 10^9	100	59.08	27.91	44.73	92.99
2. Neem Tree Extracts	100	58.71	40.98	66.34	60.22
3. Tannin Extract	20	50.64	-5.74	37.98	67.82
4. Imidacloprid 10% SL	40	89.72	75.31	88.32	76.85

Table 5 Efficacy of biological products and plant extracts to control thrips in lotus at Amphoe Muang Phatthalung, Phatthalung Province, August 2017

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips/leaf[1/]				
		Before app.	After app. 1 day	After app. 3 day	After app. 5 days	After app. 7 days
1. *Beauveria bassiana* 10^9	100	164.99	62.27b[2/]	124.66b	166.33b	121.94a
2. Neem Tree Extracts	100	166.58	63.44b	103.05b	102.27ab	247.64ab
3. Tannin Extract	20	130.25	70.19bc	172.05b	175.61ab	169.22ab
4. Imidacloprid 10% SL	40	190.86	18.12a	49.39a	40.66a	177.86ab
5. Untreated		132.16	121.91c	143.02b	241.05b	315.64b
C.V. (%)		30.71	12.31	31.74	79.84	83.11

1/Average from 4 replication (12 leaves per replication)

2/In columns, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 6 Efficacy percentages of biological products and plant extracts to control thrips in lotus at Amphoe Muang Phatthalung, Phatthalung Province, August 2017

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Efficacy percentage			
		After app. 1 days	After app. 3 days	After app. 5 days	After app. 7 days
1. *Beauveria bassiana* 10^9	100	45.56	43.28	47.89	68.85
2. Neem Tree Extracts	100	66.21	78.02	23.06	45.29
3. Tannin Extract	20	75.20	75.97	49.17	72.38
4. Imidacloprid 10% SL	40	77.72	45.02	48.06	15.39

การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนบัวหลวง *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) ในพื้นที่ชุ่มน้ำ

Effectiveness of Microbial Pesticide and Plant Extracts for Control of Aphids *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) in Indian Lotus on Wetland

นันทนัช พินศรี[1/] สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี[1/] อิศเรส เทียนทัด[1/] ภัทรพร สรรพนุเคราะห์[1/]
มนต์สรวง เรืองขนาบ[2/] เมธาพร นาคเกลี้ยง[3/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8
[3/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

Abstract

This study aimed to evaluate the efficacy of microbial pesticide plant extracts for controlling aphids Rhopalosiphum nymphaeae (L.) in Indian lotus on wetland. A cost-effective, environmental friendly, and biosafety insecticide product of microbial pesticide plant extracts were investigated in comparing with commercial pesticide. This experiment was conducted at Pattalung Agricultural Research and Development Center, Pattalung province. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used in the experiment. The experiment consisted of 5 treatments, 4 replications, and 3 pots. The first treatment was conducted by spraying Metarhizium anisopliae at rate 109 200 g per 20 liters of water. The second treatment was conducted by spraying with Neem extract at rate 100 ml per 20 liters of water. The third treatment was conducted by spraying with tannin extract at rate of 20 ml per 20 water. The fourth treatment was conducted by spraying with. Imidacloprid 10% W/V SL at rate 10 ml / 20 liters of water. The Fifth treatment was not sprayed as control. The amount of aphids both before and after spraying every 1, 3, 5 and 7 days were counted on the leaves and petioles. However, due to the small number of aphids found in the study. The higher population of aphids is required for statistical analysis as similar as an artificial pandemic. After releasing lotus aphid in experimental plot, the insect population was not uniform and the lotus aphid was insufficient enough for testing.

keyword: Microbial Pesticide, plant extracts, aphids, Indian lotus, Wetland

รหัสการทดลอง 03-01-59-01-02-00-03-59

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์ สารสกัดจากพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพื่อควบคุมและกำจัดเพลี้ยอ่อนในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราเขียวเมตตาไรเซียม สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนิน และสารเคมี imidacloprid อีกทั้งเพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกใช้สารควบคุมกำจัดแมลงให้ปลอดภัยโดยไม่ส่งผลต่อหรือมีสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ทำการวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCBD มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำซ้ำละ 3 บ่อซีเมนส์ คือ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารเชื้อราเขียวเมตตาไรเซียม 10^9 อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารสกัดจากสะเดา อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารสกัดแทนนิน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่น imidacloprid 10% W/V SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร ทำการตรวจนับเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 1, 3, 5 และ 7 วัน โดยนับเพลี้ยอ่อนบริเวณบนใบและก้านใบ แต่เนื่องจากการระบาดของเพลี้ยอ่อนบัวไม่สม่ำเสมอ จึงทำการเก็บเพลี้ยอ่อนบัวจากแปลงปลูกบัว มาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณเพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากนั้นปล่อยเพลี้ยอ่อนบัวในแปลงทดลองแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณเพลี้ยอ่อนบัวยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ

คำหลัก: สารชีวภัณฑ์, สารสกัด, เพลี้ยอ่อนบัวหลวง

คำนำ

บัวหลวง(Lotus) เป็นดอกไม้ที่มีความสำคัญกับคนไทยมายาวนาน และปัจจุบันได้รับความเนื่องจากบัวหลวงเป็นพืชที่สามารถนำส่วนต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย (สุปราณี, 2540) ในการผลิตบัวหลวงเป็นการค้านั้นเกษตรกรผู้ปลูกบัวหลวงมักประสบปัญหาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเช่นเดียวกับพืชอื่น ซึ่งมีการสำรวจแมลงศัตรูสำคัญของบัวหลวงในภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก หนอนชอนใบ และหนอนม้วนใบ (อรรถพล และคณะ, 2555) ซึ่งเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงที่สร้างความเสียหายอย่างมาก โดยเฉพาะส่วนก้านดอก ดอกและใบของบัวหลวง ทำให้คุณภาพลดลง ราคาตกต่ำลง เกษตรกรจึงใช้วิธีฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก ในการป้องกันกำจัด แต่ขาดประสิทธิภาพ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง รวมถึงการตัดสินใจในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้อาจไม่ ถูกต้อง (ประพัฒน์ และมนัส, 2545) ทำให้มีสารพิษตกค้างอยู่ในแหล่งน้ำและดินอย่างมากมาย ส่งผลเสียกับตัวเกษตรกรเอง ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อมเสื่อมลง

เชื้อราเขียว *Metarhizium* spp. หรือเชื้อราเขียว (green muscardine fungus) เป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับแมลงที่มีเส้นใยสีเขียว มีรายงานการทำลายแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด (Zimmerman, 1992) เนื่องจากเป็นเชื้อที่เพาะเลี้ยงได้ง่ายและพบทั่วไปในดินจึงได้รับความนิยม

นำไปใช้ในรูปแบบของสารชีวินทรีย์ฆ่าแมลง (mycoinsecticide) (Valaderes-Inglis *et al.,* 1997) โดยสปอร์ของราจะไปตกที่บริเวณผิวของตัวแมลง เมื่อได้รับความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม สปอร์ของราจะงอกแล้วแทงทะลุผ่านผิวชั้นคิวติเคิล (cuticle) และช่องเปิดต่างๆ เช่น รูหายใจหรือบาดแผล เข้าไปในตัวแมลงแล้วดูดซึมสารอาหารทำลายเนื้อเยื่อและระบบอวัยวะต่างๆ หรือบางชนิดอาจปลดปล่อยสารพิษ แล้วขยายเพิ่มจำนวนจนทั่วตัวแมลง จากนั้นจะปรากฏเห็นเส้นใยหรือไฮฟา (hypha) เจริญปกคลุมที่ผิวภายนอกของตัวแมลง (Abrol, 2014) และการเข้าทำลายของเชื้อราเขียวมีเอนไซม์สำหรับย่อยผนังลำตัวแมลงเพื่อช่วยเสริมความรุนแรงของเชื้อราในการเข้าทำลายแมลงด้วย

สารสะกัดสะเดาเป็นสารที่มีพฤกษเคมีในการกำจัดศัตรูพืชที่โดดเด่นที่สุด เนื่องจากฤทธิ์ของสารประกอบทางชีวภาพในเมล็ดและส่วนต่างๆ มีผลในการกำจัด ยับยั้งการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของแมลงหลายสกุล ซึ่งสาร azadirachtin เป็นสารสกัดได้จากส่วนต่างๆของต้นสะเดา ทั้งเมล็ดใน (seed kernel) เปลือก ใบ ราก และลำต้น ซึ่งสาร azadirachtin มีความคล้ายกับฮอร์โมนของแมลงที่เรียกว่า ecdysones ซึ่งช่วยในการควบคุมขบวนการเจริญเติบโตแบบ metamprphosis ของแมลง คือ จากหนอนเป็นดักแด้และเข้าสู่ตัวเต็มวัย สาร azadirachtin มีฤทธิ์ในการระงับการกินอาหาร (antifeedent) ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการสร้างไข่และการวางไข่ รวมถึงฤทธิ์ไล่แมลงศัตรูพืช(repellant) (Schmutterer, 1995; ขวัญชัย, 2540)

สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่พืชผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ป้องกันตัวเองจาก แมลง ป้องกันเชื้อโรค หรือเมื่อเกิดบาดแผลขึ้น ซึ่งสารแทนนินนั้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ 1. Condensed tannin เป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อโดนน้ำจะจับตัวกันเป็นก้อน เช่น สาร catechin ที่นำมาใช้เป็นตัวกรองเชื้อโรคในเครื่องปรับอากาศ 2. Hydrolysable tannin คือ แทนนินที่ละลายน้ำสามารถพบได้ทั่วไปในน้ำที่มีเศษใบไม้ร่วงลงไปแช่น้ำ ซึ่งน้ำจะเป็นตัวสกัดสารแทนนินออกมา สามารถพบได้ตามป่า เขา ลำธาร น้ำตก พื้นที่ที่น้ำขัง โครงสร้างโมเลกุลของแทนนินมีแขนค่อนข้างมาก จึงสามารถไปจับกับโมเลกุลอื่นๆ เช่น โปรตีน น้ำตาล เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน เกิดเป็นก้อนตกตะกอนออกมาได้ คุณสมบัตินี้จึงสามารถนำมาใช้ในการ ตกตะกอนโปรตีนได้ นอกจากนี้สารแทนนินสามารถจับกับธาตุอาหารพืช และสามารถทำให้ธาตุอยู่ในรูป โครงสร้างที่พืชสามารถดูดซึมเข้าไปได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

ปัจจุบันยังขาดวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของบัวหลวงเพื่อพัฒนาการปลูกบัวหลวงให้มีคุณภาพและได้ผลผลิตที่ดี เพื่อใช้ในการบริโภคส่วนต่างๆ เช่น ดอก เมล็ด และราก ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและมีความปลอดภัยกับผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมจึงได้ทำการศึกษาและวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวหลวงโดยใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ สำหรับเป็นข้อมูลในการเลือกใช้สารควบคุมกำจัดแมลงให้ปลอดภัยโดยไม่ส่งผลต่อหรือมีสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. บัวหลวง
2. บ่อซีเมนส์
3. เชื้อราควบคุมแมลง *Metarhizium anisopliae*
4. สารสกัดจากสะเดา
5. สารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง
6. สารเคมีด้วยอิมิดาโคลพริด 10% SL
7. สารจับใบไฮโดสซีเอส-7
8. แผ่นพลาสติกใส ปากกาเคมี กรรไกร คัตเตอร์และอุปกรณ์เครื่องเขียน
9. อุปกรณ์การปลูก เช่น จอบ เสียม ช้อนปลูก ปุ๋ยเคมี N-P-K สูตร 16-16-16 เป็นต้น

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำก่อนการทดลอง

ก่อนทำการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าตกค้างของ imidacloprid เพื่อเปรียบเทียบการตกค้างก่อนการทดลองว่ามีปริมาณเพียงใดขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยอ่อน

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยเชื้อรากำจัดแมลง *Metarhizium anisopliae* ในอัตรา 200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดสะเดา ในอัตรา 100 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยสารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง ในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยอิมิดาโคลพริด 10% SL ในอัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร (แปลงควบคุม)

ทดสอบแปลงปลูกบัวหลวงในบ่อซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 80-100 ซม. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง ใน 1 บ่อซีเมนส์ ปลูกบัว 3 เหง้าต่อหนึ่งบ่อ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 บ่อซีเมนส์ ทำการตรวจนับเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 1, 3, 5 และ 7 วัน โดยนับบริเวณก้านใบ จำนวน 12 ก้านใบต่อหนึ่งซ้ำ

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อนที่พบแต่ละกรรมวิธีบันทึก เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ
- บันทึกข้อมูลความชื้น อุณหภูมิ

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟด้วยวิธีทางสถิติ กรณีข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance แต่ถ้าจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรใน การคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (Ta \cdot Cb / Ca \cdot Tb)] \times 100$$

โดยที่ Ta = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Tb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Ca = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

Cb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ขั้นตอนที่ 3. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

หลังทำการทดลองทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าตกค้างของ imidacloprid เพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างก่อนการทดลองว่ามีปริมาณเพียงใด

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง
ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1. ส่งตัวอย่างวิเคราะห์ดินและน้ำก่อนการทดลอง

ผลการทดลองที่ได้ คือ ตัวอย่างดินนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on QuEChERS methond by LC-MS/MS Manual on A handbook of soil analysis มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง(LOD) อยู่ที่ 0.01 และตัวอย่างน้ำนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on EPA methond 507 by LC-MS/MS มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง(LOD) อยู่ที่ 0.001

ขั้นตอนที่ 2. การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยอ่อน

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนบัวหลวงไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องมาจากมีการระบาดของเพลี้ยอ่อนไม่ครบทุกบ่อและไม่เพียงพอที่จะทำการทดสอบได้ตามกรรมวิธี แล้วจึงทำการระบาดเทียมโดยเก็บเพลี้ยอ่อนบัวในแปลง

บัวมาเลี้ยงแล้วนำไปปล่อยในบ่อบัวที่ใช้ทดสอบ นอกจากนี้ทำการเก็บเพลี้ยอ่อนบัวจากแปลงบัวไปปล่อยในบ่อที่ใช้ทดสอบ แต่เพลี้ยอ่อนบัวไม่ระบาดในบ่อบัวที่ปลูกบัวเพื่อทดสอบ อีกทั้งยังมีน้ำท่วมเมื่อปลายปี 2559 เป็นการตัดวงจรชีวิตของเพลี้ยอ่อนบัวด้วย จึงทำให้ไม่ได้ทำตามแผนการทดลองที่วางแผนไว้

ขั้นตอนที่ 3. การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

ไม่ได้ทำการวิเคราะห์เนื่องจากไม่ได้ทำการทดลองตามแผนการทดลองที่วางไว้

Figure 1 เพลี้ยอ่อนบัว *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.)

Figure 2 เพลี้ยอ่อนบัวที่ระบาดอยู่บนใบบัว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางเกษสิริ ฉันทพิริยะพูน กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์สารอิมิดาโคลพลิดในดินและน้ำ และทีมงานทั้งที่กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 และทีมงานที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2540. *สะเดา มิติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง*. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.สัมพันธ์พาณิชย์, กรุงเทพฯ.

ประพัฒน์ พันปีและมนัส หอมฉวี. 2545 *การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว.* ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. *บัวประดับ.* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร.

สุชาดา สังวรวงษ์พนา. 2558. *สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกร.* (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://wqm.pcd.go.th/water/images/industry/media/2558/tannin.pdf (4 สิงหาคม 58).

สุกัญญา คลังสินศิริกุลและสุวรินทร์ บำรุงสุข. 2551. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงในสภาพแปลงปลูก,*วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง.* 16(1): 59-64.

อรรถพล รุกขพันธ์และคณะ. 2555 การสำรวจศัตรูพืชที่สำคัญของพันธุ์บัวหลวง. *ในสัมมนาวิชาการ “การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 10” บัวไทย: การอนุรักษ์ความหลากหลาย* วันที่ 17-18 สิงหาคม 2555 ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาท. กรุงเทพฯ.

Abrol, D.P., 2014, Integrated Pest Management, Academic Press, USA., 561 p.

Schmutterer, H. 1995. *The neem tree, Azadirachta indica A. juss. and Other Meliaceous Plants.* VCH Publishers., Germany.

Valadares – Inglis, M.C. and Peberdy, J.F. 1997. Location of chitinolytic enzymes in protoplast and whole cells of the entomopathogenic fungus Metarhizium anisopliae. *Mycological Research* 101(2): 1393-1396.

Zimmerman, G. 1992. Metarhizium anisopliae an entomopathogenic fungus, pp. 113-128. In Ester, M. (ed.), *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer* 45(63): 113-128.

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co.,Ltd.
สาขากรุงเทพฯ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Ladyao, Jatujak, Bangkok 10900 Thailand
Tel : (662) 561 4387-8, (662) 940 6881-3 Ext. 164, 218 Fax : (662) 579 4895, (662) 940 6881-3 Ext. 209
http://www.centrallabthai.com

Central Lab
One Stop & Fast Services

วันที่ออก : 15 มีนาคม 2559
เลขที่รายงาน : TRBK59/09091
หน้า : 1 / 1

ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า	กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
รายละเอียดตัวอย่าง	เพลี้ยอ่อน
รหัสตัวอย่าง	BK59/04740-002
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง	ประเภทตัวอย่าง : น้ำผิวดิน ภาชนะบรรจุ : ขวดพลาสติก ฝาพลาสติก, จำนวน : 2 ขวด, น้ำหนัก/ปริมาตร : 1 ลิตร/ขวด. อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ
วันที่รับตัวอย่าง	03 มีนาคม 2559
วันที่ทดสอบ	03 มีนาคม 2559 - 15 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Imidacloprid	Not Detected	mg/L	0.001	In-house method based on EPA Method 507 by LC-MS/MS

อนุมัติผลโดย
(นายสมชาติ ศรีเรือง)
ลงนามแทนผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการ
สาขา กรุงเทพฯ
CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น
รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ
FM-QP-24-01-001-R02(21/08/51)P1/1

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co.,Ltd.
สาขากรุงเทพฯ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Ladyao, Jatujak, Bangkok 10900 Thailand
Tel : (662) 561 4387-8, (662) 940 6881-3 Ext. 164, 218 Fax : (662) 579 4895, (662) 940 6881-3 Ext. 209
http://www.centrallabthai.com

Central Lab
One Stop & Fast Services

วันที่ออก : 15 มีนาคม 2559
เลขที่รายงาน : TRBK59/09093
หน้า : 1 / 1

ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า	กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
รายละเอียดตัวอย่าง	ดิน T4R3 เพลี้ยอ่อน
รหัสตัวอย่าง	BK59/04740-004
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง	ประเภทตัวอย่าง : ดิน ภาชนะบรรจุ : ถุงพลาสติกมัดปากถุง, จำนวน : 1 ถุง, น้ำหนัก/ปริมาตร : 2.5 กิโลกรัม. อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ
วันที่รับตัวอย่าง	03 มีนาคม 2559
วันที่ทดสอบ	03 มีนาคม 2559 - 15 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	วิธีทดสอบอ้างอิง
Imidacloprid	Not Detected	mg/kg (as dry basis)	0.01	In-house method based on QuEChERS method by LC-MS/MS
Moisture	2.48	g/100g	-	Manual on A handbook of soil analysis

อนุมัติผลโดย
(นายสมชาติ ศรีเรือง)
ลงนามในนามผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการ
สาขากรุงเทพฯ

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น
รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ
FM-QP-24-01-001-R02(21/08/51)P1/1

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชของพืชนำเข้าและส่งออก
Insect Pest Species of Imported and Exported Crops in Thailand

เกศสุดา สนศิริ จารุวัตถ์ แต้กุล ยุวรินทร์ บุญทบ สุนัดดา เชาวลิต
ชมัยพร บัวมาศ อิทธิพล บรรณาการ จอมสุรางค์ ดวงธิสาร
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

กล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว เป็นสินค้านำเข้าและส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย หน้าที่หลักขององค์กรอารักขาพืชระดับประเทศตามอนุสัญญา IPPC คือ การรายงานสถานะของศัตรูพืชจากการสำรวจและตรวจสอบความถูกต้องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นมาตรฐานสากล สนับสนุนการค้าขายระหว่างประเทศ ซึ่งขณะนี้ข้อมูลด้านแมลงศัตรูของพืชดังกล่าวยังมีอยู่น้อยและไม่เป็นปัจจุบัน วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูพืชที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์และได้ตัวอย่างศัตรูพืชเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นหลักฐานทางวิชาการ โดยทำการสำรวจรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูพืชทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจากแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2560 นำตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน รวมทั้งตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันของแมลงศัตรูพืชทั้งหมดที่พบ โดยพบแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในพืชส่งออกได้แก่ **<u>กล้วย</u>** พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* Russell มวนปีกแก้ว *Stephanitis typica* (Distant) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (F.) หนอนม้วนใบกล้วย *Erionota thrax* (Linnaeus) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley เพลี้ยหอยเกล็ดมะพร้าว *Aspidiotus destructor* Signoret เพลี้ยแป้งลาย Ferrisia virgate (Cockerell) **<u>มะยงชิด</u>** พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงวันทอง *Bactrocera dorsalis* (Hendel) เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล *Coccus hesperidum* Linnaeus เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย *Thrips hawaiiensis* (Morgan) และเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) **<u>เมลอน</u>** พบแมลงศัตรูสำคัญได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ผีเสื้อหนอนฟัก *Diaphania indica* (Saunders) ด้วงเต่าแตงแดง *Aulacophora foveicollis* (Lucas) ด้วงเต่าแตงดำ *Aulacophora frontalis* Baly เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphid gossypii* Glover แมลงวันแตง *Bactrocera cucurbitae* Coquillett เพลี้ยไฟถั่วเหลือง *Caliothrips indicus* Bagnall เพลี้ยไฟถั่วลิสง *Caliothrips phaseoli* Hood เพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* Trybom

---

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-01-00-01-59

เพลี้ยไฟดอกถั่ว *Megalurothrips usitatus* Bagnall เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก *Microcephalothrips abdominalis* Crawford เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny และเพลี้ยไฟมะละกอ *Thrips parvispinus* Karny **มะนาว** พบแมลงศัตรูสำคัญได้แก่ เพลี้ยไก่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* Kuwayama แมลงหวี่ดำ *Aleurocanthus* sp. หนอนม้วนใบส้ม *Archips micaceana* (Walker) ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus* L. ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา *Papilio polytes* L. แมลงค่อมทอง *Hypomeces squamosus* Fabricius ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest Lists: PL) และการวิเคราะห์ความเสี่ยง (Pest Risk Analysis: PRA) สนับสนุนการนำเข้าและส่งออกของประเทศไทย

คำนำ

การจัดตั้งองค์การการค้าโลก (World Trade Organization, WTO) ซึ่งทุกประเทศเห็นพ้องต้องกันในการลดกำแพงภาษีสำหรับสินค้าเกษตร เพื่อสนับสนุนให้เกิดการค้าเสรี เพื่อป้องกันมิให้มีการใช้มาตรการกีดกันไม่ใช้ภาษี (non tariff barrier, NTB) อันจะก่อให้เกิดปัญหาอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ จึงมีความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ประเทศสมาชิก WTO รวมทั้งประเทศไทยจะใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชได้เท่าที่จำเป็นในการปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช ดังนั้นประเทศผู้นำเข้าจะต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) ของพืชนำเข้าและสามารถกำหนดการห้ามนำเข้าโดยมีเหตุผลสนับสนุนเพียงพอและพิสูจน์ได้ตามหลักวิทยาศาสตร์ (อรุณี, 2543)

พืชเศรษฐกิจที่ประเทศไทยมีการค้าขายกับต่างประเทศ ได้แก่ กล้วย และมะยงชิด พืชนำเข้าได้แก่ เมลอน และมะนาว มีแมลงเป็นศัตรูพืชสำคัญ บางชนิดเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศนำเข้า ซึ่งต้องมีการเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชเหล่านั้น พร้อม ๆ ไปกับการวิจัย เพื่อรวบรวมชนิดศัตรูพืช อันเป็นการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลส่งให้ประเทศผู้นำเข้าเมื่อมีการร้องขอ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการเจรจาต่อรองทางการค้ากับประเทศคู่ค้าเดิม และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเปิดตลาดการค้ากับประเทศผู้นำเข้ารายอื่นๆต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้อ้างอิงในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชนำเข้าจากต่างประเทศได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆที่รวบรวมได้จากแปลงปลูกกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างและจัดรูปร่างแมลง ได้แก่ ขวดดองตัวอย่างแมลง แอลกอฮอล์ 80% หรือน้ำยา AGA ซองกระดาษสามเหลี่ยม พู่กัน สวิงจับแมลง กล่องพลาสติก ขวดฆ่าแมลง กล่องรักษาความเย็น ไม้จัดรูปร่างตัวอย่างแมลง เข็มไร้สนิม เข็มหมุด ตู้อบ หีบไม้

3. อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆที่ใช้ทำสไลด์ถาวร ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น NaOH 5%, KOH 10% (Carbol xylene), hydrochlorlic acid 10%, carbon-xylol, lactic acid, clove oil, และ canada balsum แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ เข็มเขี่ย ตู้อบสไลด์ถาวร กล่องใส่สไลด์ถาวร

4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และชนิด compound microscope และเครื่อง GPS

5. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดแมลงศัตรูพืช

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของแมลงศัตรูกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว จากเอกสารต่างๆ หรือจากข้อมูลอิเล็คโทรนิคที่มีรายงานในประเทศไทย

2. สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูของกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว จากแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย โดยทำการสำรวจแบบสืบพบ (Detection survey) ตรวจสอบศัตรูพืชทุกชนิดที่พบ ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 6 (ISPM 6) เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชตามกรรมวิธีของศิริณี (2548) บันทึกข้อมูลเบื้องต้น เช่น พืชอาหาร สถานที่ วัน เดือน ปี วัดค่าพิกัดภูมิศาสตร์ และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ทุกครั้งที่เก็บตัวอย่างรวมทั้งบันทึกโดยการถ่ายภาพ

3. การเตรียมตัวอย่างเพื่อตรวจจำแนกวิเคราะห์ชนิด นำตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้มาจัดรูปร่าง (set) นำไปอบให้แห้งในตู้อบ อุณหภูมิ 50 – 60 ^{O}C ใช้เวลา 30 – 60 วัน ขึ้นกับขนาดของแมลง

- การทำสไลด์ถาวร แมลงจำพวกปากดูดที่มีขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย และแมลงหวี่ขาว ต้องนำมาทำสไลด์ถาวรตามวิธีการของ Mound (1999), Poonchaisri (2004), Blackman and Eastop (2000), Williams (1988), Williams (2004) และMartin (1987) และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 – 60 ^{O}C

4. ตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิด โดยดูลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope และจำแนกชนิดบนแผ่นสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานด้วยการใช้เอกสารแนวทางการวินิจฉัยชนิดของแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด (Mound, 1999; Blackman and Eastop, 2000; Williams, 2004)

5. บันทึกรายละเอียดต่างๆ ของแมลงศัตรูที่สำรวจพบ และข้อมูลอื่นที่สำคัญ ถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศ์ รวมถึงบันทึกรายละเอียดบนแผ่นป้ายที่ติดไว้กับสไลด์

6. จัดเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่ได้ศึกษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามระบบสากล เพื่อตรวจสอบ สืบค้น และอ้างอิงในภายหลัง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกรายละเอียดของแมลงศัตรูพืช ส่วนของพืชที่พบตัวอย่าง ลักษณะการทำลาย วัน / เดือน/ปี สถานที่ แหล่งที่พบ พิกัดภูมิศาสตร์ (GPS) และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง รวมทั้งบันทึกโดยการถ่ายภาพ

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2560

สถานที่ 1. แปลงปลูก กล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว ในจังหวัดต่างๆ ทุกภาคของประเทศไทย

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชในกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว โดยสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูกล้วย จำนวน 45 แปลง มะยงชิด 20 แปลง เมลอน 29 แปลง และมะนาว 62 แปลง จากแหล่งปลูกในจังหวัดพะเยา เชียงราย เพชรบุรี สระบุรี กาญจนบุรี พิษณุโลก กำแพงเพชร พิจิตร ฉะเชิงเทรา ราชบุรี สุพรรณบุรี ปทุมธานี นนทบุรี อยุธยา กาญจนบุรี นครนายก สมุทรสาคร อุทัยธานี สิงห์บุรี นครปฐม และสระแก้ว พบแมลงศัตรูพืชดังนี้

กล้วย พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* Russell มวนปีกแก้ว *Stephanitis typica* (Distant) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (F.) หนอนม้วนใบกล้วย *Erionota thrax* (Linnaeus) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley เพลี้ยหอยเกล็ดมะพร้าว *Aspidiotus destructor* Signoret เพลี้ยแป้งลาย Ferrisia virgate (Cockerell) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และเพลี้ยหอยเกล็ดมะพร้าว *Aspidiotus destructor* Signoret (Table 1)

มะยงชิด พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงวันทอง *Bactrocera dorsalis* (Hendel) เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล *Coccus hesperidum* Linnaeus เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย *Thrips hawaiiensis* (Morgan) และเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Table 2)

เมลอน พบแมลงศัตรูสำคัญได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ผีเสื้อหนอนฟัก *Diaphania indica* (Saunders) ด้วงเต่าแตงแดง *Aulacophora foveicollis* (Lucas) ด้วงเต่าแตงดำ *Aulacophora frontalis* Baly เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphid gossypii* Glover แมลงวันแตง *Bactrocera cucurbitae* Coquillett เพลี้ยไฟถั่วเหลือง *Caliothrips indicus* Bagnall เพลี้ยไฟถั่วลิสง *Caliothrips phaseoli* Hood เพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* Trybom เพลี้ยไฟดอกถั่ว *Megalurothrips usitatus* Bagnall เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก *Microcephalothrips abdominalis* Crawford เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny และเพลี้ยไฟมะละกอ *Thrips parvispinus* Karny (Table 3)

มะนาว พบแมลงศัตรูสำคัญได้แก่ เพลี้ยไก่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* Kuwayama แมลงหวี่ดำ *Aleurocanthus* sp. หนอนม้วนใบส้ม *Archips micaceana* (Walker) ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus* L. ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา *Papilio polytes* L. แมลงค่อมทอง *Hypomeces squamosus* Fabricius ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glove และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny (Table 4)

นำตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่ได้รวบรวมได้ทั้งหมด เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง เพื่อรอการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชเพื่อการนำเข้าและส่งออก ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 พบแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 5 อันดับ 16 วงศ์ 30 ชนิด โดยพบในกล้วย 2 อันดับ 6 วงศ์ 6 ชนิด ได้แก่ อันดับ Hemiptera 4 วงศ์ 4 ชนิด และอันดับ Lepidoptera 2 วงศ์ 2 ชนิด มะยงชิด 3 อันดับ 3 วงศ์ 5 ชนิด ได้แก่ อันดับ Diptera 1 วงศ์ 1 ชนิด อันดับ Hemiptera 1 วงศ์ 1 ชนิด Thysanoptera 1 วงศ์ 3 ชนิด เมลอน 5 อันดับ 7 วงศ์ 16 ชนิด ได้แก่ ได้แก่ อันดับ Coleoptera 1 วงศ์ 2 ชนิด Diptera 1 วงศ์ 1 ชนิด Hemiptera 2 วงศ์ 2 ชนิด อันดับ Lepidoptera 2 วงศ์ 3 ชนิด และอันดับ Thysanoptera 1 วงศ์ 8 ชนิด และมะนาว 4 อันดับ 8 วงศ์ 9 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera 1 วงศ์ 1 ชนิด อันดับ Hemiptera 3 วงศ์ 3 ชนิด อันดับ Lepidoptera 3 วงศ์ 4 ชนิด Thysanoptera 1 วงศ์ 1 ชนิด

การศึกษาในครั้งนี้นอกจากจะเป็นการสำรวจศัตรูพืชในพืชทั้ง 4 ชนิดแล้ว ยังนำตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่พบมาศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานโดยการตรวจวิเคราะห์ชนิดและสืบค้นข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน รวมทั้งได้จัดเก็บตัวอย่างแมลงทั้งหมดไว้ในพิพิธภัณฑ์เพื่อการยืนยัน ตรวจสอบ และอ้างอิง ซึ่งจะเป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูพืชนำเข้าและส่งออก และสามารถนำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชนำเข้าทั้ง 2 พืช

ตลอดจนสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประกอบในการพิจารณาเพื่อกำหนดแมลงศัตรูพืชกักกัน อีกทั้งยังใช้เป็นหลักฐานในการเจรจาต่อรองทางการค้า และกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าพืชตามพระราชบัญญัติกักพืช ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับชนิดของศัตรูพืชเพื่อประโยชน์ทางการค้า จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องศึกษาอย่างต่อเนื่องและเตรียมพร้อมข้อมูลให้เป็นปัจจุบันตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดลำดับความสำคัญของพืชหรือสินค้าเกษตรที่ต้องการนำเข้าหรือส่งออก นอกจากนี้ควรมีการรวบรวมรายชื่อแมลงศัตรูพืชทั้งหมดที่ได้ศึกษา จัดพิมพ์เป็นเอกสารให้สมบูรณ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นหลักฐานทางเอกสารวิชาการที่เป็นปัจจุบันต่อไป ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของประเทศไทยในการเจรจาต่อรองการค้ากับประเทศคู่ค้า

เอกสารอ้างอิง

ศิริณี พูนไชยศรี. 2548. แมลง การจำแนกและการเก็บตัวอย่าง. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2543. การจัดทำบัญชีรายชื่อแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช. เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษการประชุมสัมมนา เรื่อง “การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) เพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร” วันที่ 26 กันยายน 2543 ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

Blackman, R. L. and V. F. Eas. 2000. Aphids on the world’s Crops and Identification and Information Guide. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, England.

Entomology, Wallingford. Lumpur.

Martin, J. H. 1987. An Identification Guide to Common Whitefly Pest Species of the World (Homoptera: Aleyrodidae). Tropical Pest Management. 33(4): 298-322.

Mound, L. A. and G. Kibby. 1999. Thysanoptera An Identification Guide. CAB International. London. 70 p.

Poonchaisri, S. 2004. Preserving Insect Specimens for Research. The Agricultural Co-Operative Ferderation of Thailand., Limited. Bangkok.

Williams, D. J. 2004. Mealybugs of Southern Asia. United Selangor Press. Bhd., Kuala

Williams, D. J. and G. W. Watson. 1988. The Scale Insects of the Tropical South Pacific.

Table 1 Lists of Insect Pests of Banana *Musa sapientum* Linnaeus (October 2015 – September 2017)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant part affected
Hemiptera (Aleyrodidae)	*Aleurodicus dispersus* Russell	spiralling whitefly	Phetchaburi, Phetchaburi, Kamphaeng Phet, Kanchanaburi, Uthai Thani, Ayutthaya Pathum Thani, Nakhon Nayok,	leaf
Hemiptera (Diaspididae)	*Aspidiotus destructor* Signoret	coconut scale	Phetchaburi, Kanchanaburi, Kamphaeng Phet	leaf, fruit
Hemiptera (Pseudococcidae)	*Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley	annona mealybug	Phetchaburi, Suphan Buri Samut Sakhon	leaf, fruit
Hemiptera (Tingidae)	*Stephanitis typica* (Distant)	banana lace bug	Saraburi, Chachoengsao, Kamphaeng Phet, Kanchanaburi, Chainat Nakhon Nayok, Uthai Thani,	leaf
Lepidoptera (Hesperiidae)	*Erionota thrax* (Linnaeus)	banana skipper	Sa Kaew, Uthai Thani	leaf
Lepidoptera (Noctuidae)	*Spodoptera litura* (F.)	common cutworm	Kanchanaburi, Suphan Buri	leaf

Table 2 Lists of Insect Pests of Marian plum *Bouea oppositifolia* (Roxb) (October 2015 – September 2017)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant part affected
Diptera (Tephritidae)	*Bactrocera dorsalis* (Hendel)	oriental fruit fly	Nakhon Nayok, Phitsanulok	fruit
Hemiptera (Coccidae)	*Coccus hesperidum* Linnaeus	brown soft scale	Nakhon Nayok, Phitsanulok	leaf, fruit, branch
Thysanoptera (Thripidae)	*Frankliniella schultzei* (Trybom)	common blossom thrips	Nakhon Nayok, Phitsanulok	flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Scirtothrips dorsalis* Hood	chili thrips	Nakhon Nayok, Phitsanulok	young leaf
Thysanoptera (Thripidae)	*Thrips hawaiiensis* (Morgan)	hawaiian flower thrips	Nakhon Nayok, Phitsanulok	flower

Table 3 Lists of Insect Pests of Melon *Cucumis* L. (October 2015 – September 2017)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant part affected
Coleoptera (chrysomelidae)	*Aulacophora foveicollis* (Lucas)	red pumpkin beetle	Kamphaeng Phet, Srakaew, Phayao	leaf
Coleoptera (chrysomelidae)	*Aulacophora frontalis* Baly	black cucurbit beetle	Srakaew, Phayao	leaf
Diptera (Tephritidae)	*Zeugodacus cucurbitae* Coquillett	melon fly	Phayao, Srakaew	flower, fruit
Hemiptera (Aleyrodidae)	*Bemisia tabaci* (Gennadius)	tobacco whitefly	Chachoengsao, Nakhon Nayok Phayao, Srakaew	leaf
Hemiptera (Aphididae)	*Aphis gossypii* Glover	cotton aphid	Phayao Srakaew	yong leaf, tip
Lepidoptera (Crambidae)	*Diaphania indica* (Saunders)	cucumber caterpillar	Maehongson	leaf, flower fruit
Lepidoptera (Noctuidae)	*Helicoverpa armigera* (Hübner)	cotton bollworm	Phayao	leaf, shoot, flower
Lepidoptera (Noctuidae)	*Spodoptera litura* (Fabricius)	common cutworm	Phayao, Nonthaburi Srakaew	leaf, shoot, flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Caliothrips indicus* (Bagnall)	soybean thrips	Nakhon Pathom	yong leaf, tip flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Caliothrips phaseoli* Hood	bean thrips	Nakhon Pathom	yong leaf, tip flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Frankliniella schultzei* Trybom	common blossom thrips	Srakaew	yong leaf, tip flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Megalurothrips usitatus* Bagnall	flower bean thrips	Srakaew	yong leaf, tip flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Microcephalothrips abdominalis* Crawford	composite thrips	Srakaew	yong leaf, tip flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Scirtothrips dorsalis* Hood	chilli thrips	Nakhon Nayok	yong leaf, tip flower

Table 3 Continue

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant part affected
Thysanoptera (Thripidae)	*Thrips palmi* Karny	cotton thrips	Chachoengsao, Phayao, Kamphaeng Phet, Srakaew, Nakhon Nayok, Nonthabur, Chiangrai, Nakhon Pathom, Phra Nakhon Si Ayutthaya, Sing Buri	yong leaf, tip flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Thrips parvispinus* Karny	papaya thrips	Srakaew	yong leaf, tip flower

Table 4 Lists of Insect Pests of Common lime *Citrus aurantifolia* Swingle (October 2015 – September 2017)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant part affected
Coleoptera (Curculionidae)	*Hypomeces squamosus* Fabricius	leaf eating weevil	Phetchaburi, Uthai Thani, Phitsanulok, Nakhon Nayok, Saraburi	leaf, young leaf, shoot
Hemiptera (Aleyrodidae)	*Aleurocanthus* sp.	citrus blackfly	Phichit, Uthai Thani, Kanchanaburi, Phichit, Nakhon Nayok	leaf
Hemiptera (Aphididae)	*Aphid gossypii* Glover	cotton aphid	Nonthaburi, Phetchaburi, Kanchanaburi, Suphan Buri	young leaf, shoot
Hemiptera (Psyllidae)	*Diaphorina citri* Kuwayama	Asian citrus psyllid	Phetchaburi, Ratchaburi, Samut Sakhon, Phayao Kanchanaburi, Nakhon Nayok, Suphan Buri, Phichit, Chachoengsao, Nakhon Nayok	tip, bud
Lepidoptera (Gracillariidae))	*Phyllocnistis citrella* Stainton	citrus leafminer	Nonthaburi, Phetchaburi Ratchaburi, Kanchanaburi, Phitsanulok, Suphan Buri, Phichit, Chachoengsao, Chachoengsao, Chai Nat Uthai Thani, Nakhon Nayok	leaf
Lepidoptera (Papilionidae)	*Papilio demoleus* L.	lemon butterfly	Nonthaburi, Phetchaburi, Phitsanulok, Nakhon Nayok, Suphan Buri, Phichit, Chachoengsao, Chachoengsao, Chai Nat Uthai Thani, Saraburi	leaf
Lepidoptera (Papilionidae)	*Papilio polytes* L.	common mormon	Nonthaburi, Phetchaburi, Phitsanulok, Suphan Buri, Phichit, Chachoengsao, Chai Nat, Saraburi	leaf, shoot
Lepidoptera (Tortricidae)	*Archips micaceana* (Walker)	soya bean leafroll	Phetchaburi, Phichit,	leaf

Table 4 Continue

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant part affected
Thysanoptera (Thripidae)	*Thrips palmi* Karny	cotton thrips	Phetchaburi, Phetchaburi, Samut Sakhon, Phayao Kanchanaburi, Phitsanulok, Nakhon Nayok, Phichit, Chachoengsao, Uthai Thani	young leaf, tip

ภาคผนวก

สำรวจแมลงศัตรูกล้วย จำนวน 45 แปลง					
ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
1	หนองโรง	หนองแค	สระบุรี	14°15'23"	100°49'25"
2	ข้าวงาม	วังน้อย	พระนครศรีอยุธยา	14°15'26"	100°49'80"
3	บึงกาสาม	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°13'06"	100°47'58"
4	บึงกาสาม	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°13'06"	100°47'38"
5	บึงบา	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°15'12"	100°47'59"
6	หนองสามวัง	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°12'49"	100°49'53"
7	หนองสามวัง	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°12'28"	100°49'40"
8	หนองสามวัง	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°12'45"	100°53'21"
9	แปลงยาว	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	13°36'59"	101°14'36"
10	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°09'04"	100°27'31"
11	ท่าคอย	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°58'58"	99°51'43"
12	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°40'20"	99°46'55"
13	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°51'07"	99°48'28"
14	วังจันทร์	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	12°56'14"	99°45'24"
15	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	12°55'15"	99°42'22"
16	หนองหญ้าปล้อง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	13°10'14"	99°40'53"
17	ดอนทราย	ปากท่อ	ราชบุรี	13°21'45"	99°48'11"
18	เจ็ดริ้ว	บ้านแพ้ว	สมุทรสาคร	13°38'40"	100°08'35"
19	ทรงธรรม	เมือง	กำแพงเพชร	16°30'47"	99°27'17"
20	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°53'21"	98°47'10"
21	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°53'25"	98°48'01"
22	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°55'40"	98°44'16"
23	บ้านเก่า	เมือง	กาญจนบุรี	13°55'47"	99°16'16"
24	บ้านเก่า	เมือง	กาญจนบุรี	13°58'32"	99°16'52"
25	รอบเวียง	เมือง	เชียงราย	19°52'37"	99°46'21"
26	โคกคราม	บางปะม้า	สุพรรณบุรี	14°23.721'	100°09.707'
27	บ้านแหลม	บางปะม้า	สุพรรณบุรี	14°22.762'	100°09.744'
28	วังน้ำซับ	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	14°40.946'	100°06.679'
29	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°45.138'	100°08.282'
30	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44.822'	100°08.570'
31	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44788'	100°07.949'
32	โพไทรงาม	โพทะเล	พิจิตร	16°07'12"	100°93'09"
33	คลองคเชนทร์	เมือง	พิจิตร	16°28'12"	100°15'06"

สำรวจแมลงศัตรูกล้วย					
ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
34	คลองคเชนทร์	เมือง	พิจิตร	16°28'06"	100°15'09"
35	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°10'07"	100°11'58"
36	ป่าไร่ไหม่	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°43'09"	100°36'02"
37	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°37'47"	102°30'43"
38	สะแกกรัง	เมือง	อุทัยธานี	15°24'37"	100°03'31"
39	สะแกกรัง	เมือง	อุทัยธานี	15°24'14"	100°03'57"
40	อุทัยเก่า	หนองฉาง	อุทัยธานี	15°25'25"	099°47'30"
41	บางหลวง	สรรพยา	ชัยนาท	15°09'24"	100°11'04"
42	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°16'15"	101°04'20"
43	เขาพระ	เมือง	นครนายก	14°17'44"	101°13'19"
44	ป่าไร่ไหม่	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°43'09"	102°36'02"
45	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°37'47"	102°30'43"

สำรวจแมลงศัตรูมะยงชิด จำนวน 20 แปลง					
ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
1	พิกุลออก	บ้านนา	นครนายก	14°14'35"	101°01'39"
2	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°16'32"	101°04'02"
3	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'32"	101°04'37"
4	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'24"	101°04'53"
5	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'32"	101°04'37"
6	ท่าหมื่นราม	วังทอง	พิษณุโลก	16°41'43"	100°31'09"
7	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°43'04"	100°34'53"
8	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°43'03"	100°34'54"
9	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°44'52"	100°36'37"
10	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°44'15"	100°38'13"
11	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°43'04"	100°34'53"
12	ท่าบัว	โพธิ์ทะเล	พิจิตร	16°04'22"	100°18'37"
13	ฆะมัง	เมือง	พิจิตร	16°20'03"	100°22'51"
14	คลองคเชนทร์	เมือง	พิจิตร	16°28'12"	100°15'06"
15	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°26'59"	100°15'12"
16	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°16'15"	101°04'20"
17	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'32"	101°04'39"
18	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°19'27"	101°04'32"
19	สาริกา	เมือง	นครนายก	14°15'49"	101°15'14"
20	ทุ่งนางงาม	ลานสัก	อุทัยธานี	14°21'48"	099°37'54"

สำรวจแมลงศัตรูเมลอน จำนวน 29 แปลง					
ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
1	แปลงยาว	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	13°36'59"	101°14'36"
2	บางคา	ราชสาส์น	ฉะเชิงเทรา	13°47'47"	101°16'24"
3	บางพูด	ปากเกร็ด	นนทบุรี	13°55'17"	100°30'45"
4	อ่างทอง	เมือง	กำแพงเพชร	16°22'22"	99°32'37"
5	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°09'29"	100°22'47"
6	คู้สลอด	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°10.620"	100°24.012"
7	คู้สลอด	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°10.403"	100°23.848'
8	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°10'10"	102°42'74"
9	บางไทร	บางไทร	พระนครศรีอยุธยา	14°13'17"	100°30.07'
10	แม่ใจ	แม่ใจ	พะเยา	19°20'59"	099°49'11"
11	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'50"	099°48'51'
12	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'21"	099°48'.33'
13	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'19"	099°48'34'
14	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'14"	099°47'46'
15	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'13"	099°46'22'
16	แม่ใจ	แม่ใจ	พะเยา	19°20'26"	099°49'20"
17	แม่ใจ	แม่ใจ	พะเยา	19°20'24"	099°49'22"
18	แม่ใจ	แม่ใจ	พะเยา	19°20'39"	099°49'39"
19	บ้านเหล่า	แม่ใจ	พะเยา	19°22'32"	099°49'29"
20	บ้านเหล่า	แม่ใจ	พะเยา	19°22'13"	099°49'44"
21	บ่อไร่	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°41'33"	102°33'47"
22	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°38'34"	102°33'29"
23	บึงศาล	องครักษ์	นครนายก	14°01'18"	100°57'32"
24	พระอาจารย์	องครักษ์	นครนายก	13°58'38"	100°57'35"
25	แม่คำ	แม่จัน	เชียงราย	20°16'58"	099°51'32"
26	ห้วยไคร้	แม่สาย	เชียงราย	20°27'56"	099°86'27"
27	กำแพงแสน	กำแพงแสน	นครปฐม	14°07'09"	100°01'18"
28	ม่วงหมู่	เมือง	สิงห์บุรี	14°51'86"	100°26'20"
29	ปางหมู	เมือง	แม่ฮ่องสอน	19°21'11"	097°57'49"

สำรวจแมลงศัตรูมะนาว จำนวน 62 แปลง					
ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
1	บางพูด	ปากเกร็ด	นนทบุรี	13°55'17"	100°30'45"
2	แปลงยาว	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	13°36'59"	101°14'36"
3	หนองกระปุก	บ้านลาด	เพชรบุรี	13°03'17"	99°53'02"
4	ท่าคอย	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°58'58"	99°51'43"
5	ยางหย่อง	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°58'58"	99°52'10"
6	วังไคร้	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°54'04"	99°49'39"
7	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°49'20"	99°46'55"
8	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°48'39"	99°47'50"
9	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°51'07"	99°48'28"
10	วังจันทร์	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	12°56'14"	99°45'24"
11	วังจันทร์	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	12°56'44"	99°44'12"
12	ยางน้ำกลัดใต้	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	13°09'51"	99°41'53"
13	หนองหญ้าปล้อง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	13°10'14"	99°40'53"
14	ดอนทราย	ปากท่อ	ราชบุรี	13°21'44"	99°48'11"
15	เจ็ดริ้ว	บ้านแพ้ว	สมุทรสาคร	13°38'40"	100°08'35"
16	เจ็ดริ้ว	บ้านแพ้ว	สมุทรสาคร	13°39'17"	100°08'20"
17	เจ็ดริ้ว	บ้านแพ้ว	สมุทรสาคร	13°39'17"	100°08'15"
18	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°52'31"	98°48'01"
19	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°52'43"	98°48'04"
20	ท่าขนุน	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°47'56"	98°40'30"
21	บ้านเก่า	เมือง	กาญจนบุรี	13°58'40"	99°18'47"
22	สิงห์	ไทรโยค	กาญจนบุรี	13°58'20"	99°17'53"
23	บ้านเก่า	เมือง	กาญจนบุรี	13°58'32"	99°16'52"
24	บ้านเหล่า	แม่ใจ	พะเยา	19°20'39"	99°49'39"
25	ทับยายเชียง	พรหมพิราม	พิษณุโลก	17°06'02"	100°18'20"
26	ท่าหมื่นราม	วังทอง	พิษณุโลก	16°41'43"	100°31'09"
27	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°43'03"	100°34'53"
28	พิกุลออก	บ้านนา	นครนายก	14°14'35"	101°13'09"
29	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'24"	101°45'03"
30	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°09'24"	100°23'36"
31	บ้านแหลม	บางปะม้า	สุพรรณบุรี	14°22.762'	100°09.744'

สำรวจแมลงศัตรูมะนาว จำนวน 62 แปลง (ต่อ)					
ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
32	บ้านแหลม	บางปะม้า	สุพรรณบุรี	14°21.280'	100°08.802'
33	สามชุก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°46.777'	100°05.255'
34	สามชุก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°46.448'	100°05.400'
35	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°45.138'	100°08.282'
36	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°45.786'	100°08.066'
37	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44.871'	100°08.322'
38	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44.779'	100°7.608'
39	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44'78.8"	100°07.949'
40	ย่านยาว	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°45'037"	100°07.197'
41	โพทะเล	โพทะเล	สุพรรณบุรี	16°52'07"	100°16'48"
42	ท่าบัว	โพทะเล	สุพรรณบุรี	16°42'02"	100°18'37"
43	ฆะมัง	เมือง	พิจิตร	16°20'03"	100°22'51"
44	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°26'17"	100°17'03"
45	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°25'60"	100°17'24"
46	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°28'06"	100°15'09"
47	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°26'59"	100°15'12"
48	รังนก	สามง่าม	พิจิตร	16°26'33"	100°13'09"
49	รังนก	สามง่าม	พิจิตร	16°26'02"	100°12'23"
50	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°94'03"	100°12'21"
51	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°10'07"	100°11'58"
52	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°10'05"	100°10'30"
53	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°10'34"	100°10'26"
54	บางคลาน	โพทะเล	พิจิตร	16°11'07"	100°16'20"
55	ท่าบัว	โพทะเล	พิจิตร	16°35'09"	100°19'24"
56	ท่าบัว	โพทะเล	พิจิตร	16°35'05"	100°20'01"
57	ท่าบัว	โพทะเล	พิจิตร	16°42'07"	100°20'17"
58	ท่าบัว	โพทะเล	พิจิตร	16°04'03"	100°18'49"
59	พระอาจารย์	องครักษ์	ปทุมธานี	13°58'38"	100°57'35"
60	สะแกกรัง	เมือง	อุทัยธานี	15°24'33"	100°03'43"
61	ตะหลุกดู่	ทับทัน	อุทัยธานี	15°25'58"	099°43'52"
62	ตะหลุกดู่	ทับทัน	อุทัยธานี	15°25'99"	099°42'58"

การศึกษาชนิดของไรศัตรูพืชของพืชส่งออกและพืชนำเข้า

Mite Pest Species of Imported and Exported Crops in Thailand

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์
อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล อทิติยา แก้วประดิษฐ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในพืชนำเข้าและส่งออก นับว่ามีความสำคัญ เพื่อปกป้องพืชปลูกของประเทศ ไม่ให้มีศัตรูพืชต่างถิ่นเข้ามารุกรานได้ ดังนั้นการสำรวจไรศัตรูบนพืชนำเข้าและส่งออกทำให้ทราบชนิดของศัตรูพืชบนพืชปลูกในประเทศ เพื่อนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ได้แก่ เมล่อน มะนาว มะยงชิด กล้วย ในช่วงเดือน ตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 รวมทั้งสิ้น 26 จังหวัด พบไร รวมทั้งสิ้น 6 วงศ์ 43 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 30 ชนิด ไม่ใช่ไรศัตรูพืช 4 ชนิด ไรตัวห้ำ 9 ชนิด ดังนี้ใบกล้วยพบไร 6 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Tenuipalpidae 3 ชนิด วงศ์ Tarsonemidae 1 ชนิด วงศ์ Eriophyidae 3 ชนิด วงศ์ Tetranychidae 6 ชนิด และไรที่ไม่ใช่ศัตรูพืชซึ่งเป็นกลุ่มของไรพวกกินเชื้อราพบ 2 วงศ์ ได้แก่ Tydeidae และวงศ์ Acaridae ไรตัวห้ำพบ 7 ชนิด ในพืชเมล่อน พบไรในวงศ์ Tetranychidae จำนวน 5 ชนิด วงศ์ Tarsonemidae 1 ชนิด ไรตัวห้ำที่พบร่วมด้วยกับศัตรูพืชในเมล่อนพบ 2 ชนิด มะนาวพบไรรวม 4 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Eriophyidae พบไร 2 ชนิด วงศ์ Tetranychidae พบ 5 ชนิด วงศ์ Tenuipalpidae พบไร 2 ชนิด วงศ์ Tydeidae ซึ่งเป็นไรกินเชื้อราพบ 1 ชนิด และไรตัวห้ำที่พบร่วมด้วยกับมะนาวพบ 2 วงศ์ 2 ชนิดคือวงศ์ Phytoseiidae และวงศ์ Stigmaeidae สำหรับมะยงชิด พบไรในวงศ์ Eriophyidae ได้แก่ *Vareeboona sp.* และ *Aceia* sp. ซึ่งคาดว่าจะเป็น new species ทั้ง 2 ชนิด และวงศ์ Tetranychidae จำนวน 1 ชนิด สำหรับชนิดของไรที่มีความสำคัญในใบกล้วยได้แก่ *Eutetranychus africanus* (Tucker) โดยมักจะพบในพื้นที่ที่มีการปลูกกล้วย ใกล้เคียงกับการปลูกส้ม ที่พบในมะยงชิดชนิดที่มีความสำคัญคือ *Aceria* sp. ไรจะทำให้กิ่งของต้นมะยงชิดผิดปกติ สร้างเป็นก้อนปมใหญ่ตามกิ่งต่างๆ ไรในเมล่อนพบไรครั้งแรกในพืชเมล่อน (new record) ที่ไม่เคยมีรายงานการพบในประเทศไทยมาก่อนคือ *Tetranychus parakanzawai*

คำหลัก : ไรศัตรูพืช ไรแดง ไรแดงเทียม

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-01-00-02-59

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการส่งออกพืชผัก ผลไม้ หลากหลายชนิด และมีการนำเข้าสินค้าเกษตรในหลายๆ รายการ ซึ่งสินค้านำเข้าที่สำคัญได้แก่ ถั่วเหลือง ฝ้าย ผลไม้และผลิตภัณฑ์ แอปเปิ้ลสด นมและผลิตภัณฑ์ ข้าวสาลี ผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้ง ผักและผลิตภัณฑ์ มันฝรั่งและผลิตภัณฑ์ มีมูลค่า และสินค้าเกษตรที่มีการส่งออกสำคัญได้แก่ ยางธรรมชาติ ข้าวและผลิตภัณฑ์ น้ำตาลและผลิตภัณฑ์ มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) อย่างไรก็ตามพืชผัก ผลไม้ต่างๆ ที่มีการนำเข้าและส่งออกที่มีความจำเป็นต้องจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อเปิดตลาดทางการค้านอกเหนือไปจากพืชผัก ผลไม้ ดังกล่าวข้างต้นที่มีการนำเข้าและส่งออกมากขึ้น พืชส่งออกได้แก่ กล้วย มะยงชิด ขนุน หญ้าสนาม แก้วมังกร สับปะรด พืชนำเข้าได้แก่ เมล่อน มะนาว พริก มะเขือ ถั่วเหลือง และแตงกวา โดยกล้วยเป็นพืชที่มีการปลูกกันหลากหลายพันธุ์ ได้แก่กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ ฯ การส่งออกของกล้วยในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีโดยการส่งออกกล้วยสดจากปี 2555 มีมูลค่ามากขึ้นจากปี 2554 จำนวน 2,397 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 1,011,257,000 บาท ส่วนกล้วยตากและกล้วยแปรรูป มีการส่งออกเพิ่มขึ้นจากปี 2555 มากกว่าปี 2554 คิดเป็นมูลค่า 43,331,000 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) กล้วยเป็นไม้ผลที่มีประโยชน์ ทั้งผลนำมาบริโภคและจำหน่าย ใบมีการแปรรูปนำมาใช้ห่อสิ่งของต่างๆ ทุกๆ ส่วนของกล้วยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายศัตรูที่สำคัญของกล้วยเช่น ค้างคาว นก แมลงวันผลไม้ เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน ด้วงฯ (Wongsiri, 1991) ไรศัตรูที่มีรายงานพบบนใบกล้วยในประเทศไทยได้แก่ *Oligonychus velascoi* Rimando, (Wongsiri, 1991; พลอยชมพู และคณะ, 2553) หญ้าสนามในประเทศไทยที่นิยมปลูกมีอยู่ 4 ประเภทได้แก่ หญ้านวลน้อย หญ้ามาเลเซียนิยมปลูกในสวนยางพาราของภาคใต้ หญ้าเบอร์มิวด้านิยมปลูกในสนามกอล์ฟ และหญ้าญี่ปุ่น (นิรนาม, 2555) หญ้าสนาม มีหลายชนิดที่นิยมนำมาจัดสวน ตกแต่งบ้านหรือสนามกอล์ฟ ได้แก่ หญ้าญี่ปุ่น (*Zoysia japonica* Steud.) ไรศัตรูที่พบ *Eotetranychus cendanai* Rimando หญ้าเบอร์มิวด้า (*Cynodon hybrids*) ไรที่พบในหญ้า *Cynodon* sp. ได้แก่ *Oligonychus stickneyi* (McGregor) (Bolland *et. al*., 1998) หรือเรียกว่า ทิฟกรีน (Tifgreen) หญ้านวลน้อย (*Zoysia matrella* Merr.) หญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus*) สำหรับหญ้านวลน้อยและหญ้ามาเลเซียยังไม่มีรายงานการพบไรบนหญ้าทั้ง 2 ชนิดนี้ แต่มีรายงานการพบไรบนหญ้าไม่ระบุชนิดของหญ้า จำนวน 2 ชนิด ในประเทศไทย ได้แก่ *Oligonychus modestus* (Bank) และ *Oligonychus orthius* Rimando (พลอยชมพู และคณะ, 2553) แก้วมังกร มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hylocercus undatus* (Haw) Brit. ยังไม่มีรายงานการพบไรศัตรูพืชบนแก้วมังกร สำหรับแตงกวา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis sativus* L. ไรศัตรูที่พบรายงานบนพืชชนิดนี้มีหลายชนิดด้วยกันได้แก่ *Bryobia lagod*e chiana Reck, *Bryobia pretiosa* Koch, *Bryobia watersi* Manson, *Tetranychus desertorum* Bank, *Tetranychus ludeni* Zacher, *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard, *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus neocaledonicus* Andre, *Tetranychus puschelii* Meyer, *Tetranychus tchadi*

Gutierrez and Boland, *Tetranychus urticae* Koch. (Bolland *et. all*., 1998) ปี 1975 Baker รายงานพบไร *Tetranychus yusti* McGregor ที่บางเขน กรุงเทพฯ นอกจากนี้ในประเทศไทยยังมีรายงานการพบไรบนพืชแตงกวาอีก 2 ชนิดได้แก่ *Tetranychus kanzawai* Kishida ที่จังหวัดนครราชสีมา และ *Tetranychus urticae* Koch ที่กรุงเทพฯ (พลอยชมพู และคณะ, 2550) บนพืชเมล่อน *Cucumis melon* ไรที่พบบนพืชนี้ทั่วโลกมีรายงานไว้หลายชนิด ได้แก่ *Eutetranychus orientalis* (Klein), *Pretrobia latens* (Muller), *Tetranychus desertorum* Banks, *Tetranychus kanzawai* Kishida, *Tetranychus ludeni* Zacher, *Tetranychus neocaledonicus* Andre, *Tetranychus puschelii* Meyer, *Tetranychus turkestani* (Ugarov&Nikolskii) และ *Tetranychus urticae* Koch ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานการพบไรบนพืชชนิดนี้ (Bolland *et. al*., 1998) คะน้าซึ่งเป็นพืชนำเข้า มีแมลงศัตรูหลากหลายชนิดด้วยกันที่สำคัญที่พบบนผักคะน้า เช่นหนอนกระทู้ดำ เพลี้ยอ่อน หนอนกระหล่ำ ด้วงหมัดผัก หนอนใยผักฯ แต่ยังไม่มีรายงานพบไรศัตรูพืชในคะน้า ส่วนมะยงชิด ยังไม่มีรายงานการพบไรศัตรูพืชบนพืชชนิดนี้เช่นกัน อย่างไรก็ตามในผักกวางตุ้งมีรายงานการพบไรศัตรูเพียงชนิดเดียว คือ *Tetranychus neocaledonicus* Andre (Bolland *et. al*., 1998) ส่วนสับปะรด เป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญมีการปลูกกันมากทางภาคกลางในปี 2556 คิดเป็นเนื้อที่ 442,425 ไร่ ภาคเหนือ 116,309 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 18,782 ไร่และภาคใต้ 7,967 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ศัตรูที่สำคัญที่พบในสับปะรด ได้แก่โรคยอดเน่า โรคผลแกนและเพลี้ยแป้ง สำหรับไรศัตรูที่พบได้แก่ *Eutetranychus orientalis* (Klein) (Bolland *et. al.,* 1998) ไรแดงเทียม *Dolichotetranychus floridanus* (Banks) มีรายงานพบครั้งแรกที่ แอฟริกาใต้ นอกจากนี้ยังมีรายงานพบในอีกหลายประเทศได้แก่ อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ ฮาวาย เกาะไอแลนด์ ฟิลิปินส์ คิวบา ปานามา ญี่ปุ่น ฯ พบเข้าทำลายบริเวณกาบใบของสับปะรด (Magdalena and Mayer, 1981) มะนาวเป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญ โดยมีการปลูกมากทางภาคกลาง รองลงมาคือภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกโดยมีพื้นที่ปลูก เท่ากับ 65,302, 17,363, 12,790 และ 601 ไร่ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) สำหรับประเทศไทยมีการพบไรบนพืชนำเข้าส่งออกดังกล่าวดังต่อไปนี้ มะนาวพบไร *Eutetranychus africanus* (Tucker) *Eotetranychus cendanai* Rimando มะเขือเปราะพบไรจำนวน 1 ชนิดได้แก่ไร *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard (พลอยชมพู และคณะ, 2550) สำหรับพริกในประเทศไทยมีรายงานการพบไรขาวพริก *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (วัฒนาและคณะ, 2544) อย่างไรก็ตามจำนวนชนิดของไรศัตรูที่พบบนพืชนำเข้าและส่งออกต่าง ๆ ในประเทศไทยยังมีรายงานการพบไม่มากนัก เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจังในพืชดังกล่าว ดังนั้นการสำรวจชนิดของไรศัตรูที่พบบนพืชนำเข้าและส่งออกนี้จะทำให้ทราบชนิดของไร เขตแพร่กระจายของไรบนพืชนำเข้า และส่งออก เพื่อนำไปจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว

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

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

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

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

อุปกรณ์การวิจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

1. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเก็บตัวอย่างไร ได้แก่ ถุงกระดาษ ถุงพลาสติกใสขนาดต่างๆ

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

วิธีการ

1. การเก็บและรักษาตัวอย่างไร

1.1 วางแผนการออกสำรวจ โดยในปีพ.ศ. 2559-2560 ทำการสำรวจพืชนำเข้าและพืชส่งออก ได้แก่ กล้วย มะยงชิด เมล่อน มะนาว ปีพ.ศ. 2561-2562 ทำการสำรวจพืชนำเข้าและส่งออกคือ ขนุน หญ้าสนาม พริก มะเขือ ปีพ.ศ. 2563-2564 ทำการสำรวจพืชนำเข้าและส่งออกคือ แตงกวา แก้วมังกร สับปะรด ถั่วเหลือง ทั่วทุกภาคของประเทศ ทั้งภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย น่าน จันทบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ฯ

1.2 โดยเก็บใบ กิ่ง ผล หรือส่วนต่างๆ ของพืชที่แสดงอาการผิดปกติ ลงในกล่องพลาสติก หรือถุงกระดาษพับปากถุง บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างไร เช่น ชื่อพืช ผู้เก็บ สถานที่ที่เก็บตัวอย่างไร บันทึกข้อมูลพิกัด (GPS) จากนั้นนำตัวอย่างแช่ลงในกระติกน้ำแข็งก่อนนำกลับมายังห้องปฏิบัติการ

1.3 การทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereomicroscope หยด Hoyer's solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่

เห็นส่วนต่างๆ ได้ชัดเจน โดยจัดท่าทางของไรให้อยู่ในท่าคว่ำ และท่าตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในการจำแนก จากนั้นปิดสไลด์ด้วย coverglass ใช้ปากกาเขียนแก้ววงกลมล้อมรอบตัวไรทันทีหลังจากทำสไลด์เรียบร้อยแล้ว เพื่อสะดวกในการหาตัวไรได้ง่ายขึ้น นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ coverglass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ สถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

2. การจำแนกชนิด

นำตัวอย่างไรที่ทำสไลด์ถาวรแล้วมาจำแนกชนิดภายใต้กล้อง compound microscope จำแนกชนิดจากตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง บันทึกผลการจำแนกไว้ด้านซ้ายมือของแผ่นสไลด์ก่อนที่จะนำเข้าเก็บในพิพิธภัณฑ์

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560

พื้นที่ปลูกผัก กล้วย มะยงชิด ขนุน หญ้าสนาม แก้วมังกร สับปะรด เมล่อน มะนาว พริก มะเขือ ถั่วเหลือง แตงกวาทั่วประเทศ

กรุงทพ ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา เพชรบูรณ์ เพชรบุรี ปราจีนบุรี นครนายก ชลบุรี สุพรรณบุรี นครสวรรค์ พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย แพร่ ตาก กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ พะเยา เชียงราย นครราชสีมา สุราษฎร์ธานี และ สงขลา

กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจไรศัตรูบนพืชนำเข้าและส่งออกได้แก่เมล่อน มะนาว มะยงชิด กล้วย ในช่วงเดือน ตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 รวมทั้งสิ้น 26 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพ ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา เพชรบูรณ์ เพชรบุรี ปราจีนบุรี นครนายก ชลบุรี สุพรรณบุรี นครสวรรค์ พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย แพร่ ตาก กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ พะเยา เชียงราย นครราชสีมา สุราษฎร์ธานี และสงขลา พบไร รวมทั้งสิ้น 6 วงศ์ 43 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 30 ชนิด ไม่ใช่ไรศัตรูพืช 4 ชนิด ไรตัวห้ำ 9 ชนิด ดังนี้ใบกล้วยพบไร 6 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Tenuipalpidae 3 ชนิด คือ *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) *Brevipalpus californicus* (Banks) และ *Brevipalpus* sp. วงศ์ Tarsonemidae 1 ชนิด ได้แก่ *Tarsonemus* sp. วงศ์ Eriophyidae 3 ชนิด ได้แก่ *Phyllocoptruta musae* Keifer *Phyllocoptruta* sp. และ *Diptilomiopus musae* (Chandrapatya) ซึ่งไม่ใช่ศัตรูพืชในใบกล้วย วงศ์ Tetranychidae 6 ชนิด ได้แก่ *Eutetranychus africanus* (Tucker), *Oligonychus modestus* Banks, *Oligonychus oryzae* (Hirst),

Oligonychus velascoi Rimando *Oligonychus* sp. และ *Tetranychus piercei* McGregor ไรที่ไม่ใช่ศัตรูพืชซึ่งเป็นกลุ่มของไรพวกกินเชื้อราพบ 2 วงศ์ ได้แก่ Tydeidae ได้แก่ *Acanthotydidas* sp. และวงศ์ Acaridae พบไร 1 ชนิดได้แก่ *Tyrophagus* sp. (Table 1) สำหรับไรตัวห้ำพบ 7 ชนิด (Table 2) ในพืชเมล่อน พบไรในวงศ์ Tetranychidae จำนวน 5 ชนิดได้แก่ *Tetranychus urticae* *Tetranychus okinawanus* *Tetranychus truncates* Ehara *Tetranychus parakanzawai* Ehara และ*Tetranychus* sp. วงศ์ Tarsonemidae 1 ชนิดได้แก่ *Polyphagotarsonemus latus* Banks ไรตัวห้ำที่พบร่วมด้วยกับศัตรูพืชในเมล่อนพบ 2 ชนิด (Table 5) มะนาวพบไรรวม 4 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Eriophyidae พบไร 2 ชนิด ได้แก่ *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) และ *Aculus* sp. วงศ์ Tetranychidae พบ 5 ชนิด ได้แก่ *Eutetranycus africanus* (Tucker) *Eutetranychus orientalis* (Klein) *Eutetranychus* sp. *Eotetranychus cendanai* Rimando และ *Oligonychus* sp. วงศ์ Tenuipalpidae พบไร 2 ชนิดได้แก่ *B. phoenicis* และ *Brevipalpus* sp. วงศ์ Tydeidae ซึ่งเป็นไรกินเชื้อราพบ 1 ชนิด และไรตัวห้ำที่พบร่วมด้วยกับมะนาวพบ 2 วงศ์ 2 ชนิดคือวงศ์ Phytoseiidae และวงศ์ Stigmaeidae สำหรับมะยงชิด พบไรในวงศ์ Eriophyidae ได้แก่ *Vareeboona* sp. และ *Aceria* sp. ซึ่งคาดว่าจะเป็น new species ทั้ง 2 ชนิด และวงศ์ *Tetranychidae* จำนวน 1 ชนิดได้แก่ *Oligonychus mangiferus* (Rahman & Sapra) (Table 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจไรศัตรูบนพืชนำเข้าและส่งออกได้แก่เมล่อน มะนาว มะยงชิด กล้วย ในช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 รวมทั้งสิ้น 26 จังหวัด พบไรรวมทั้งสิ้น 6 วงศ์ 43 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 30 ชนิด ไม่ใช่ไรศัตรูพืช 4 ชนิด ไรตัวห้ำ 9 ชนิด ดังนี้ ในกล้วยพบไร 6 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Tenuipalpidae 3 ชนิด วงศ์ Tarsonemidae 1 ชนิด วงศ์ Eriophyidae 3 ชนิด วงศ์ Tetranychidae 6 ชนิด และไรที่ไม่ใช่ศัตรูพืชซึ่งเป็นกลุ่มของไรพวกกินเชื้อราพบ 2 วงศ์ ได้แก่ Tydeidae และวงศ์ Acaridae พบไร 1 ชนิด ไรตัวห้ำพบ 7 ชนิด ในพืชเมล่อน พบไรในวงศ์ Tetranychidae จำนวน 5 ชนิด วงศ์ Tarsonemidae 1 ชนิด ไรตัวห้ำที่พบร่วมด้วยกับศัตรูพืชในเมล่อนพบ 2 ชนิด มะนาวพบไรรวม 4 วงศ์ เป็นไรศัตรูพืช 3 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Eriophyidae พบไร 2 ชนิด วงศ์ Tetranychidae พบ 5 ชนิด วงศ์ Tenuipalpidae พบไร 2 ชนิด วงศ์ Tydeidae ซึ่งเป็นไรกินเชื้อราพบ 1 ชนิด และไรตัวห้ำที่พบร่วมด้วยกับมะนาวพบ 2 วงศ์ 2 ชนิดคือวงศ์ Phytoseiidae และวงศ์ Stigmaeidae สำหรับมะยงชิด พบไรในวงศ์ Eriophyidae ได้แก่ *Vareeboona sp.* และ *Aceria sp.* ซึ่งคาดว่าจะเป็น new species ทั้ง 2 ชนิด และวงศ์ Tetranychidae จำนวน 1 ชนิด สำหรับชนิดของไรที่มีความสำคัญในใบกล้วยได้แก่ *Eutetranychus africanus* โดยมักจะพบในพื้นที่ที่มีการปลูกกล้วย ใกล้เคียงกับการปลูกส้ม ไรศัตรูจากส้มอาจจะเคลื่อนย้ายเข้ามาทำลายใบกล้วย

ในช่วงอาหารขาดแคลน หรือช่วงที่มีการพ่นยาในใบส้ม ไรชนิดนี้จะเข้าทำลายบริเวณหน้าใบกล้วย ทำให้ใบกล้วยเป็นสีน้ำตาลไหม้ หากระบาดมากๆ ใบจะไหม้ ไรที่พบในมะยงชิดชนิดที่มีความสำคัญคือ *Aceria* sp. ซึ่งคาดว่าน่าจะเป็น new species ไรจะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ตาดอก หรือบริเวณจุดเจริญ ทำให้กิ่งของต้นมะยงชิดผิดปกติ สร้างเป็นก้อนปมใหญ่ตามกิ่งต่างๆ ไรในเมล่อนพบไรครั้งแรกในพืชเมล่อน (new record) ที่ไม่เคยมีรายงานการพบในประเทศไทยมาก่อนคือ *Tetranychus parakanzawai* สำหรับในมะนาวชนิดที่มีความสำคัญคือ *Phylloptruta oleivora* ทำให้ผลมะนาวป็นลูกลายมีสีน้ำตาล หรือสีออกสนิม

เอกสารอ้างอิง

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง มานิตา คงชื่นสิน เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และวัฒนา จารณศรี. 2550. การศึกษาอนุกรมวิธานไรแมงมุมในสกุล *Tetranychus*. น. 1449-1474. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง มานิตา คงชื่นสิน และเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. 2553. การศึกษาอนุกรมวิธานไรแมงมุมในสกุล *Oligonychus*. น. 2085-2104. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม. 2555. ไร่หญ้า หญ้ามีกี่ชนิด. Mallikasoreeheem.blogspot.com/2012/11/blog-post.html

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

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. มะนาว: เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ปี 2552-2556. www.oae.go.th/download/prcai/farmcrop/lemaon.pdf.

Baker, E. W., 1975. Plant- Feeding mites of Thailand (Tetranychidae, Tenuipalpidae and Tuckerellidae). Department of Agriculture Ministry of Agriculture and co-operatives. Bangkok. 43 p.

Bolland, H. R., J. Gutierrez and C. H. W. Flechtmann. 1998. World Catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Koninklijke Brill NV, Leiden, The Netherlands. 392p.

Magdalena, K. P. and S. Meyer. 1981. Mite pests of crops in Southern Africa. World listh. Sci. Bull. Dep. Agric. Fish. Repub. S. Aft. 91 p.

Wongsiri, N. 1991. List of insect, mite and other zoological pests of economic plants in Thailand. Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 168p.

Table 1. Lists of Mite Pests of Cultivated banana (*Musa sapientum* Linnaeus)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tenuipalpidae)	*Brevipalpus californicus* (Banks)	-	Mueang District, Chiang Rai Province	Browning of the damage leaf surface	19°52.577'	099°46.453’
	Brevipalpus phoenicis (Geijskes)	-	Phran Kratai District, Kamphaeng Phet Province	Browning of the damage leaf surface	16°33.968'	099°44.247'
			Thaputsa, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°16.084'	099°41.090'
			Wanghin, Mueang District, Tak Province		16°45.837'	099°13.183'
			Thakhunram, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°26.169'	099°27.649'
			Mae O, Phan District, Chiang Rai Province		19°35.715'	099°48.497’
			Suangmen, Mueang District, Phrae Province		18°06.641'	100°08.274’
			Huaisakae, Mueang District, Phetchabun Province		16°10.770'	101°105.519'

Table 1. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tenuipalpidae)	*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)	-	Bangmuang, Mueang District, Nakhon Sawan Province	Browning of the damage leaf surface	15°43.987'	100°06.458'
			Bangmuang, Mueang District, Nakhon Sawan Province		15°43.620'	100°06.397'
	Brevipalpus sp.	-	Khui Muang, Bang Rakam District, Phitsanulok Province	-	16°48.577'	000°01.000'
			Maeraka, Wang Thong District, Phitsanulok Province		16°43.444'	100°19.785’
			Bang Nam Priao District, Chachoengsao Province		13°50.492'	101°00.426'
Trombidiformes (Tarsonemidae)	*Tarsonemus* sp.	-	Moungngam, Singhanakhon District, Songkhla Province	-	07°21.466’	100°28.851’
Trombidiformes (Eriophyidae)	*Phyllocoptruta musae* Keifer	-	Nongtoom, Kong Krailat District, Sukhothai Province	Fruit spotting	16°50.609’	099°56.555’
			Thammarong, Mueang District, Kamphaeng Phet Province	Fruit spotting	16°20.642’	099°35.903’

Table 1. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Eriophyidae)	*Phyllocoptruta musae* Keifer	-	Thap Khang, Khao Yoi District, Phetchaburi Province		13°23.0811’	099°82.4525’
			Thaputsa, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°16.084’	099°41.090’
			Maeraka, Wang Thong District, Phitsanulok Province		16°43.166’	100°19.513’
			Nongkradone, Mueang District, Nakhon Sawan Province		15°46.851’	099°58.537’
			Tritrueng, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°21.076’	099°35.122’
			Thakhunram, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°26.169’	099°27.649’
	Phyllocoptruta sp.		Nongtoom, Kong Krailat District, Sukhothai Province		16°50.609’	099°56.555’
	Diptilomiopus musae (Chandrapatya)	-	Khaokhiris, Phran Kratai District, Kamphaeng Phet Province	Undersurface leaf vagrant	16°33.968’	099°44.247’

Table 1. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tetranychidae)	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	African red mite	Huaisakae, Mueang District, Phetchabun Province	Russeting and Bronzing on the upper leaf surface	16°14.171’	101°03.285’
	Oligonychus modestus Banks	-	Huaisakae, Mueang District, Phetchabun Province	white patches on the lower leaf surface	16°14.171'	101°03.285'
	Oligonychus oryzae (Hirst)	rice spider mite	Bang Nam Priao District, Chachoengsao Province	white patches on the lower leaf surface	13°50.492'	101°00.426'
			Thap Khang, Khao Yoi District, Phetchaburi Province		13°23.0811'	099°82.4525’
			Bannaidong, Tha Yang District, Phetchaburi Province		12°96.0450'	099°87.4761’
			Bangmuang, Mueang District, Nakhon Sawan Province		15°43.987'	100°06.458'
			Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province	white patches on the lower leaf surface	13°01.0789'	099°91.6300’

Table 1. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tetranychidae)	*Oligonychus oryzae* (Hirst)	rice spider mite	Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province		13°01.2197'	099°91.6650’
			Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province		13°00.200'	099°54.625’
			Rawa, Ranot District, Songkhla Province		07°42.577'	100°22.374’
	Oligonychus velascoi Rimando	coconut spider mite	Paktrae, Ranot District, Songkhla Province	white patches on the lower leaf surface	07°45.581'	100°21.529’
	Oligonychus sp.		Thaputsa, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°16.084'	099°41.090'
	.		Tabon, Ranot District, Songkhla Province		07°51.075'	100°21.117’
			Tabon, Ranot District, Songkhla Province		07°52.879'	100°20.702’
	Tetranychus piercei McGregor	clitorea red mite	Thautae, Kanchanadit District, Surat Thani Province	white patches on the lower leaf surface	09°08.726'	099°37.949’

Table 1. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Tydeidae	*Acanthotydides* sp.		Mueang District, Chiang Rai Province	Feeding on fungi	19°52.577'	099°46.453’
Tydeidae	-		Thakhunram, Mueang District, Kamphaeng Phet Province	Feeding on fungi	16°26.169'	099°27.649'
			Mae O, Phan District, Chiang Rai Province		19°35.715'	099°48.497’
			Moungngam, Singhanakhon District, Songkhla Province		07°21.466'	100°28.851’
			Huaisakae, Mueang District, Phetchabun Province		16°10.770'	101°105.519'
Acaridae	*Tyrophagus sp.*		Moungngam, Singhanakhon District, Songkhla Province	Feeding on fungi	07°21.466'	100°28.851’

Table 2. Predatory mite associated with mite on banana in Thailand.

Scientific name of predatory mite	Associated mtie pest	Location	GPS	
			Lat (N)	Long (E)
Family Phytoseiidae				
Euseius aizawa (Ehara & Bhandhufalck)	-	Bangtan, Ban Sang District, Prachin Buri Province	13°53.307'	101°09.784’
Amblyseius cinctus Corpuz-Raros & Rimando	*Brevipalpus californicus* (Banks)	Mueang District, Chiang Rai Province	19°52.577'	099°46.453’
Amblyseius largoensis (Muma)	*Oligonychus oryzae* (Hirst)	Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province	13°01.2197'	099°91.6650’
		Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province	13°00.200'	099°54.625’
Euseius okumae (Ehara & Bhandhufalck)	-	Bangtan, Ban Sang District, Prachin Buri Province	13°53.307'	101°09.784’
Neoseiuslus longispinosus (Evans)	-	Bangtan, Ban Sang District, Prachin Buri Province	13°53.307'	101°09.784’
Amblyseius syzygii Gupta	*Brevipalpus californicus* (Banks)	Mueang District, Chiang Rai Province	19°52.577'	099°46.453’
Amblyseius sp.	*Oligonychus* sp.	Tabon, Ranot District, Songkhla Province	07°51.075'	100°21.117’
		Wanghin, Ban Tak District, Tak Province	16°44.221'	099°14.153’

Table 3. Lists of mite Pests of Marian plum (*Bouea macrophylla* Griffith)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Eriophyidae)	*Vareeboona* sp.	-	Mueang District, Nakhon Nayok Province	Vagrant	14°11.205'	101°09.839'
		-	Mueang District, Nakhon Nayok Province		14°11.205'	101°09.839'
	Aceria sp.		Donglakhon, Mueang District, Nakhon Nayok Province	Bud gall	14°06.269'	101°10.249'
Trombidiformes (Tetranychidae)	*Oligonychus mangiferus* (Rahman & Sapra)	Mango red mite	Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province	white patches on the upper leaf surface	13°01.2197'	099°91.6650’

Inported crop.

Table 4. Lists of Mite Pests of Melon *Cucumis melo* L.

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tetranychidae)	*Tetranychus urticae* Koch	two spotted spider mite	Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	White patches on lower leaf surface	14°07.096'	100°01.118'
			Bangpood, Pak Kret District, Nonthaburi Province		13°54.59'	100°30.39'
			Ang Thong, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°22.22.320'	099°32.37.409'
	Tetranychus parakanzawai Ehara	-	Huai Krai, Mae Chan District, Chiang Rai Province	White patches on lower leaf surface	20°16.59.31'	099°51.36.64'
	Tetranychus okinawanus Ehara		Mae O, Phan District, Chiang Rai Province	White patches on lower leaf surface	19°40.537'	099°51.779'
	Tetranychus truncatus Ehara	Mulberry red mite	Mae Kham, Mae Chan District, Chiang Rai Province	White patches on lower leaf surface	20°13.367'	099°53.463'

Table 4. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tetranychidae)	*Tetranychus truncatus* Ehara	Mulberry red mite	Nongbua, Nongbua District, Nakhon Sawan Province	White patches on lower leaf surface	15°85.375'	100°58.504'
	Tetranychus sp.	-	Phra Arjan, Ongkharak District, Nakhon Nayok Province	White patches on lower leaf surface	13°58.37.919'	100°57.34.950'
			Mae Kham, Mae Chan District, Chiang Rai Province		20°13.237'	099°50.294'
Trombidiformes (Tarsonemidae)	*Polyphagotarsonemus latus* Banks	Broad mite	Bangkhen, Chatuchak District, Bangkok Province	Leaf curve	-	-

Table 5. Predatory mite associated with mite on Melon (*Cucumis melo* L.) in Thailand.

Scientific name of predatory mite	Associated mite pest	Location	GPS	
			Lat (N)	Long (E)
Family Phytoseiidae				
Neoseiulus longispinosus (Evan)	*Tetranychus urticae* Koch	Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	14°07.096'	100°01.118'
Neoseiulus tareensis (Schicha)	-	Plaengyao, Plaengyao District, Chachoengsao Province	13°36.59.658'	100°14.36.708'

Table 6. (Lists of Mite Pests of Common lime (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Eriophyidae)	*Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead)	citrus rust mite	Sattahip District, Chon Buri Province	Russeting and Bronzing	12°44.186'	100°59.204'
			Ban Phaeo, Ban Phaeo District, Samut Sakhon Province		13°62.4772'	100°11.2743'
			Srapung, Khao Yoi District, Phetchaburi Province		13°15.459'	099°49.374’
			Si Prachan District, Suphan buri Province			
			Bang Phae District, Ratchaburi Province		13°40.129’	099°52.539’
			Banprik, Ban Na District, Nakhon Nayok Province		14°18.899’	101°01.896’
	Aculus sp.		Srapung, Khao Yoi District, Phetchaburi Province		13°15.459'	099°49.374’
			Bang Phae District, Ratchaburi Province		13°40.129’	099°52.539’

Table 6. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tetranychidae)	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	African red mite	Nong Toom, Kong Krailat District, Sukhothai Province	White patches on lower leaf surface	16°50.861'	099°58.209'
			Mueang District, Phichit Province		16°26.066'	160°18.392'
			Nayang, Phichai District, Uttaradit Province		17°21.650'	100°13.349’
			Mueang District, Chiang Rai Province	White patches on lower leaf surface	19°52.113'	099°46.632’
			Bangmuang, Mueang District, Nakhon Sawan Province		15°43.987'	100°06.458’
			Srichula, Mueang District, Nakhon Nayok Province		14°01.620'	101°11.804’
			Maeraka, Wang Thong District, Phitsanulok		16°43.430'	100°10.775’
			Maeka, Mueang District, Phayao Province		19°06.155'	099°54.604’
			Thap Khang, Khao Yoi District, Phetchaburi Province		13°23.0811'	099°82.4525’

Table 6. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tetranychidae)	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	African red mite	Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province		13°01.2197'	099°91.6650’
			Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province		13°01.2197'	099°91.6650’
			Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province		13°01.0789'	099°91.6300’
			Wang Thong District, Phitsanulok Province		16°56.200'	100°22.628’
			Watkaew, Bang Phae District, Ratchaburi Province		13°38.580’	099°55.224’
			Sungmen Mueang District, Phrae Province		18°06.646580’	100°08.276’
	Eutetranychus orientalis (Klein)		Nong Toom, Kong Krailat District, Sukhothai Province	White patches on upper leaf surface	16°50.861’	099°58.209’
			Tak Fa District, Nakhon Sawan Province		15°21.490’	100°30.248’
	Eotetranychus cendanai Rimando	Citrus yellow mite	Wang Thong District, Phitsanulok Province	White patches on lower leaf surface	16°56.200'	100°22.628’

Table 6. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tetranychidae)	*Eotetranychus cendanai* (Rimando)		Puktien, Tha Yang District, Phetchaburi Province		12°94.9472'	100°00.3631’
			Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province		13°00.234'	099°54.594’
	Eutetranychus sp.		Srapung, Khao Yoi District, Phetchaburi Province		13°15.459'	099°49.374’
	Oligonychus sp.		Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province		13°01.2197'	099°91.6650’
Trombidiformes (Tenuipalpidae)	*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)	-	Nong num dang, Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	Scorch like spot on the leaf	14°34.160’	101°21.256’
			Tamrong, Ban Lat District, Phetchaburi Province		13°01.2197'	099°91.6650’
			Lamlukka District, Pathum Thani Province		13°51.163'	100°45.431’
			Pak Phli District, Nakhon Nayok Province		14°08.997'	101°18.361’

Table 6. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tenuipalpidae)	*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)		Rongchang, Mueang District, Phichit Province		16°26.058'	160°18.376'
			Nongkradone, Mueang District, Nakhon Sawan		15°46.851'	099°58.537'
			Samorkon, Ban Tak District, Tak Province		17°00.092’	099°06.465’
			Samorkon, Ban Tak District, Tak Province		17°00.092’	099°06.460’
			Wanghin, Ban Tak District, Tak Province		16°44.221'	099°14.153’
			Bangmuang, Mueang District, Nakhon Sawan Province		15°44.570'	100°06.345'
			Suangmen, Mueang District, Phrae Province		18°06.646'	100°08.276’
			Nayang, Phichai District, Uttaradit Province		17°21.656'	100°13.349’
			Thakhunram, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°77.037'	099°26.937'

Table 6. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Trombidiformes (Tenuipalpidae)	*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)		Huaisakae, Mueang District, Phetchabun Province		16°09.750'	101°04.616'
			Huaisakae, Mueang District, Phetchabun Province		16°09.801'	101°04.666'
			Yangtal, Krok Phra District, Nakhon Sawan Province		15°35.692'	100°07.400'
			Maeka, Mueang District, Phayao Province		19°06.155'	099°54.604'
			Mueang District, Chiang rai Province		19°52.113'	099°46.632'
			Wang Thong District, Phitsanulok Province		16°56.200'	100°22.628'
			Tak Fa District, Nakhon Sawan Province		15°21.490'	100°30.248'
	Brevipalpus sp.	-	Nong Toom, Kong Krailat District, Sukhothai Province	Scorchlike spot on the leaf	16°50.861'	099°58.209'
			Nong Toom, Kong Krailat District, Sukhothai Province		16°51.146'	099°57.372'

Table 6. (Continued)

Order (Family)	Scientific name of mite	Common name	Location	Symptom of injury	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Tenuipalpidae	-		Thakhunram, Mueang District, Kamphaeng Phet Province		16°77.037’	099°26.937’
Tydeidae	-		Mueang District, Phichit Province	Feeding on fungi	16°26.066'	160°18.392'
			Nong num daeng, Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province		14°34.160'	101°21.256'

Table 7. Predatory mite associated with mite on cirtrus in Thailand.

Scientific name of predatory mite	Associated mite pest	Location	GPS	
			Lat (N)	Long (E)
Family Phytoseiidae				
Amblyseius cinctus Corpuz – Raros & Rimando		Mueang District, Phichit Province	16°26.455'	160°17.126'
	Brevipalpus phoenicis (Geijskes)	Samorkon, Ban Tak District, Tak Province	17°00.092’	099°06.465’
Family Stigmaeidae	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	Srichula, Mueang District, Nakhon Nayok Province	14°01.620'	101°11.804’

การศึกษาชนิดวัชพืชของพืชส่งออกได้แก่ กล้วย มะยงชิด พืชนำเข้า ได้แก่ เมลอน มะนาว

Weed Diversity of Exporting Crops: Banana and Marian Plum, Importing Crop : Melon and Lime

ศิริพร ซึงสนธิพร[1/] อัณศยา สุริยะวงศ์ตระการ[1/]
ธัญชนก จงรักไทย[1/] เอกรัตน์ ธนูทอง[1/] กาญจนา พฤษพันธ์[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยพฤกษศาสตร์และพิพิธภัณฑ์พืช สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช

Abstract

Weed survey in 2 exporting crops, banana and Marian fruit, and 2 imported crop, melon and lime, were conducted during 2016-2017 fiscal year in various part of Thailand. Number weed foud in each crop are 180, 121, 99 and 138 species respectively. Among the weed found, Poaceae family shows the highest diverse and relative frequency, follow by Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae and Convolvulaceae, but different in relative frequency. Poaceae weed shows highest relvative frequency (RF) in many crops.

Keywords : Exporting crops, Importing crop Banana and Marian Plum, Melon and Lime

บทคัดย่อ

การสำรวจวัชพืชในแปลงส่งออก กล้วย จำนวน 26 แปลง และมะยงชิด จำนวน 19 แปลง พืชนำเข้า เมล่อน จำนวน 31 แปลง และมะนาว จำนวน 20 แปลง ในระหว่างปีงบประมาณ 2559-2560 ในพื้นที่ต่างๆ พบวัชพืช 180 121 99 และ 138 ชนิดตามลำดับ วัชพืชวงศ์ที่มีความหลากหลายในแต่ละพืชคือ วัชพืชวงศ์หญ้า (Poaceae) ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์ของวงศ์สูงสุดด้วยเช่นกัน รองลงไปได้แก่ วงศ์ทานตะวัน Asteraceae วงศ์กก Cyperaceae วงศ์ถั่ว Fabaceae วงศ์ผักบุ้ง Convolvulaceae แต่ความถี่สัมพัทธ์แตกต่างกันในแต่ละพืช และชนิดวัชพืชที่พบความถี่สัมพัทธ์สูงสุดในแต่ละชนิดของพืชปลูกแตกต่างกันไป แต่มักเป็นวัชพืชที่เป็นสมาชิกวงศ์หญ้า

คำหลัก : พืชส่งออก พืชนำเข้า กล้วย มะยงชิด เมลอน มะนาว

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-01-00-04-59

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 จึงเป็นการศึกษาความหลากหลายของวัชพืชที่พบในพื้นที่ปลูกพืชพืชส่งออก ได้แก่ กล้วย และ มะยงชิด พืชนำเข้า ได้แก่เมล่อน และมะนาว เพื่อประโยชน์ในการค้าระหว่างประเทศการจัดทำฐานข้อมูลวัชพืชที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน และเป็นข้อมูลสนับสนุนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ที่เกี่ยวข้องกับวัชพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจ ได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ กล้องถ่ายภาพ เครื่องวัดพิกัดภูมิศาสตร์ หรือโทรศัพท์ที่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมระบุพิกัดภูมิศาสตร์ได้

- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แว่นขยายขนาด 10 เท่า กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้ต่างๆ

วิธีการ

การสำรวจแปลงพืชเป้าหมายในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงโดยรถยนต์ หรืออยู่ในระยะที่สามารถเดินเข้าถึงได้ การสำรวจโดยเดินตามแนวตั้งฉากกับด้านยาวของแปลงอย่างน้อย 3 แนว และ/หรือแนว

ทแยงมุม จดบันทึกวัชพืชทุกชนิดที่พบ จนกว่าจะไม่พบชนิดใหม่เพิ่มเติม สำหรับวัชพืชที่ไม่สามารถระบุชนิดได้นำตัวอย่างสด หรือจัดทำตัวอย่างแห้ง เพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ข้อมูล ชนิด และปริมาณ เนื่องจากวัชพืชที่พบในแต่ละแหล่ง แต่ละแปลง แตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ การเปรียบเทียบจึงต้องทำปรับให้เป็นหน่วยเดียวกันก่อน โดยปรับเปลี่ยนเป็นความถี่ในการพบแต่ละชนิด เป็นความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชแต่ละชนิด โดยคำนวณตามสูตรดังนี้

ความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืช ก. = (จำนวนครั้งที่พบพืช ก / จำนวนครั้งที่พบพืชทุกชนิดรวมกัน) x 100

การตรวจสอบชนิดพืช โดยการเทียบกับตัวอย่างพันธุ์ไม้ในพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ 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 2559– กันยายน 2560

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจแปลงพืชปลูกทั้งสี่ชนิด ในภาคกลาง ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ทั้งสิ้น 92 แปลง โดยเป็นแปลงพืชส่งออก จำนวน 48 แปลง ได้แก่ กล้วย จำนวน 26 แปลง และมะยงชิด จำนวน 22 แปลง พืชนำเข้า จำนวน 44 แปลง ได้แก่ เมล่อน 31 แปลง และมะนาว 16 แปลง โดยมีรายละเอียด ของแต่ละพืชดังนี้

พืชส่งออก – กล้วย

สำรวจทั้งสิ้น จำนวน 26 แปลง ในพื้นที่จังหวัด จันทบุรี 6 แปลง เพชรบุรี 6 แปลง นครราชสีมา 3 แปลง สระแก้ว 3 แปลง ชัยนาท และอุดรธานี 2 แปลง กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก และอุดรธานี จังหวัดละ 1 แปลง (Table 1) ซึ่งแปลงที่สำรวจมีกล้วยมีอายุแตกต่างกัน ตั้งแต่อายุ

ประมาณ 2 เดือน จนถึงระยะใกล้เก็บเกี่ยว มีทั้งแปลงที่ปลูกในที่ดอน ปลูกแบบพืชไร่ และแปลงที่ปรับจากแปลงนาข้าว มาปลูกกล้วยแทน ทำให้พบวัชพืชที่เป็นวัชพืชในที่ดอน และวัชพืชในนาข้าว

วัชพืชในแปลงกล้วยที่พบทั้งหมด 664 ครั้ง เป็นวัชพืช 180 ชนิด กระจายอยู่ใน 132 สกุล ของ 38 วงศ์ วงศ์ที่พบหลากหลายของชนิดที่พบมากที่สุดได้แก่ วงศ์หญ้า Poaceae ที่พบถึง 35 ชนิด กระจายใน 28 สกุล และมีความถี่สัมพัทธ์ถึง 25.60% รองลงไปได้แก่ วงศ์ทานตะวัน Asteraceae ที่พบ 19 ชนิด กระจายใน 17 สกุล มีความถี่สัมพัทธ์ 12.95% และวงศ์ถั่ว Fabaceae ที่พบ 17 ชนิด กระจายอยู่ใน 13 สกุล และมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 7.98% เมื่อแบ่งตามประเภทของวัชพืช พบว่า วัชพืชประเภทใบกว้างมีความหลากชนิดมากถึง 129 ชนิดกระจายอยู่ใน97 สกุลของ 34 วงศ์ มีความถี่สัมพัทธ์ถึง 68.37% วัชพืชประเภทใบแคบ 35 ชนิด กระจายอยู่ใน 28 สกุลของวงศ์หญ้า Poaceae วัชพืชประเภทกกพบ 14 ชนิด กระจายอยู่ใน 5 สกุลของวงศ์กก Cyperaceae และวัชพืชประเภทเฟิร์นพบเพียง 2 ชนิด ใน 2 สกุลของ 2 วงศ์ (Table 2)

การสำรวจกล้วย 26 แปลง วัชพืชที่พบทั้ง 180 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นวัชพืชที่พบทั่วไป มีทั้งที่พบในสภาพที่ลุ่ม และที่ดอน และมีเพียง 9 ชนิด ที่พบครึ่งหนึ่งหรือมากกว่าของจำนวนแปลงที่สำรวจ ซึ่งเรียงจากมากไปหากน้อยได้แก่ หญ้าตีนกา *Eleusine indica* (L.) Gaertn. พบใน 16 แปลง (ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ RF =2.41%) หญ้าปล้องข้าวนก *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. พบใน 15 แปลง (RF = 2.26%) หมอน้อย *Vernonia cinerea* (L.) Less. พบใน 14 แปลง (RF = 2.11%) ผักขมหัด *Amaranthus viridis* L. หญ้าปากควาย *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv. น้ำนมราชสีห์ *Euphorbia hirta* L. ลูกใต้ใบ *Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn. หญ้าสาบ *Praxelis clematide* (L.) Kuhn ตีนตุ๊กแก *Tridax procumbens* (L.) Schott พบใน 13 แปลง มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากัน คือ 1.96% และยังมีอีก 7 ชนิดที่พบ 10 ครั้งหรือมากกว่า ได้แก่ ตำลึง *Coccinia grandis* (L.) Voigt ฝักปลาบ *Commelina benghalensis* L. หญ้านกสีชมพู *Echinochloa colona* (L.) Link หญ้าปันยอด *Mimosa pudica* L. หญ้าขจรจบ *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult. พบ 12 ครั้ง หรือมีค่าความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 1.81% เท่ากัน หญ้าต้นติด *Brachiaria reptans* (L.) C.A. Gardner & C.E. Hubb. พบ 11 ครั้ง (RF =1.66%) และผักเสี้ยนขน *Cleome rutidosperma* DC. พบ 10 ครั้ง (RF =1.66%) ดังรายละเอียดใน Table 3 จะเห็นได้ว่า วัชพืชในแปลงกล้วยมีความหลากหลายมาก และพบทั้งพืชที่เป็นวัชพืชในที่ดอน เช่น หญ้าตีนกา หญ้าปล้องข้าวนก ผักขมหัด หญ้าปากควาย เป็นต้น วัชพืชที่ขึ้นในที่ความชื้นสูง เช่น เทียนนา *Ludwigia hyssopifolia* (L.) L. ผักปลาบ กกนา *Cyperus haspan* L. รวมถึงวัชพืชประเภทเฟิร์น ทั้งนี้เนื่องจากแปลงกล้วยที่สำรวจมีทั้งที่ปลูกในสภาพไร่หรือที่ดอน และแปลงที่มีการปรับเปลี่ยนจากสภาพนา มาเป็นแปลงกล้วย รวมถึงทีมีการปลูกในสภาพร่องสวน ชี้ให้เห็นว่าชนิดของวัชพืชไม่ได้ขึ้นกับชนิดพืชปลูกโดยตรงแต่ขึ้นกับสภาพนิเวศ ร่มเงา และประวัติการใช้ที่ดิน และการจัดการวัชพืชในแปลงนั้นๆ เช่น การเตรียมดิน การใช้สารเคมีควบคุมวัชพืช เป็นต้น

พืชส่งออก – มะยงชิด

การสำรวจและเก็บตัวอย่างวัชพืชในแปลงมะยงชิด กระจายตัวในพื้นที่ 4 จังหวัดได้แก่ นครนายก 12 แปลง พิจิตร 3 แปลง พิษณุโลก 3 แปลง และ อุดรธานี 1 แปลง รวมทั้งหมดจำนวน

19 แปลง (Table 4) แปลงมะยงชิดส่วนใหญ่ที่สำรวจเป็นมะยงชิดที่มีอายุมากกว่า 5 ปีแล้ว จึงมีทรงต้นค่อนข้างใหญ่ มีร่มเงา ยกเว้นแปลงที่จังหวัดอุดรธานี ที่เป็นแปลงพืชที่เริ่มปลูก

วัชพืชที่พบในแปลงมะยงชิด จำนวน 19 แปลง จดบันทึกวัชพืชทั้งหมด 387 ครั้ง โดยมีชนิดวัชพืชที่พบทั้งสิ้น 121 ชนิด กระจายตัวอยู่ใน 97 สกุล ของ 21 วงศ์ โดยพบวัชพืช 3 ประเภทได้แก่ วัชพืชประเภทใบแคบจำนวน 23 ชนิด กระจายอยู่ใน 19 สกุลของวงศ์หญ้า มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 22.2222% วัชพืชประเภทใบกว้าง จำนวน 89 ชนิด กระจายอยู่ใน 74 สกุลของ 26 วงศ์ มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 72.6098% และวัชพืชประเภทกกจำนวน 9 ชนิด กระจายอยู่ใน 4 สกุลของวงศ์กก มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 5.1680% วงศ์ที่พบมีความหลากชนิดที่พบมากที่สุดได้แก่วงศ์หญ้า ได้แก่ Poaceae พบถึง23 ชนิด รองลงไปได้แก่วงศ์ถั่ว Fabaceae ซึ่งพบ17 ชนิดกระจายอยู่ใน 15 สกุล มีความถี่สัมพัทธ์ของวงศ์เท่ากับ 9.3023 น้อยกว่าวงศ์ทานตะวัน Asteraceae ที่มีความถี่สัมพันธ์เท่ากับ 12.6615 พบวัชพืช 12 ชนิด กระจายอยู่ใน 12 สกุล (Table 5)

วัชพืชที่พบในแปลงมะยงชิดเป็นวัชพืชที่พบทั่วไป ชนิดที่มีจำนวนครั้งของการพบมากที่สุดได้แก่ หญ้าสาบ *Praxelis clematide* (L.) Kuhn และหมอน้อย หญ้าดอกขาว หรือหญ้าละออง หรือหญ้าสามวัน *Vernonia cinerea* (L.) Less. ซึ่งมีจำนวนครั้งจดบันทึก เท่ากับ 12 หรือคิดเป็นความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.1008% รองลงมาได้แก่ ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี *Cleome rutidosperma* DC. ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.8424% หญ้ามาเลเซีย หรือ หญ้าปากควาย *Axonopus compressus* L. 2.584% ตำลึง *Coccinia grandis* (L.) Voigt 2.584% ผักขมหัด หรือผักหม หรือผักโขม *Amaranthus viridis* L. หญ้าเกล็ดหอย หรือเกล็ดปลา *Desmodium triflorum* (L.) DC. กะทกรก หรือตำลึงฝรั่ง หรือหญ้ารกช้าง หรือตำลึงทอง *Passiflora foetida* L. มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.3256% หญ้าตีนนก *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. น้ำนมราชสีห์ หรือนมราชสีห์ *Euphorbia hirta* L. หญ้าคา *Imperata cylindrica* L. และกรดน้ำ หรือกระต่ายจาม *Scoparia dulcis* L. มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.0672% ที่เหลือจำนวน 3 ชนิด มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 1.8088% วัชพืชจำนวน 8 ชนิด มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 1.5504% 6 ชนิด มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 1.2920% 9 ชนิด มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 1.0336% 16 ชนิด มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.7752% 23 ชนิด มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.5168% และจำนวน 44 ชนิด มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.2584% หรือพบเพียงครั้งเดียว (Table 6)

พืชนำเข้า – เมล่อน

การสำรวจวัชพืชในเมล่อน จำนวน 31 แปลง ในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว กาญจนบุรี พิจิตร พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครราชสีมา และฉะเชิงเทรา จำนวน 31 แปลง เมล่อนอยู่ในระยะต่างๆ กันตั้งแต่เป็นต้นอ่อน (seedling) ระยะออกดอก (flowering) และระยะที่มีผลผลิตแล้ว หรือระยะเก็บเกี่ยว (harvesting) ซึ่งการปลูกเมล่อนมีสองลักษณะที่แตกต่างกัน คือ การปลูกในแปลง ยกเป็นร่อง (field) ซึ่งมักเป็นแปลงที่ปรับมาจากนาข้าว มีจำนวน 10 แปลง ในพื้นที่จังหวัดสรแก้ว กาญจนบุรี พิจิตร และพระนครศรีอยุธยา เมล่อนอยู่ในระยะออกดอก จำนวน 4 แปลง และระยะเก็บ

เกี่ยว จำนวน 6 แปลง และการปลูกในโรงเรือนที่ปิดด้วยพลาสติก (plastic house) มีจำนวน 21 แปลง ในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครราชสีมา และฉะเชิงเทรา อยู่ในระยะต้นอ่อน 5 แปลง ระยะออกดอก13 แปลง และระยะเก็บเกี่ยว 3 แปลง (Table 7)

การสำรวจในแปลงเมล่อน 31 แปลง มีการจดบันทึกทั้งสิ้น 343 ครั้ง เมื่อตรวจสอบชนิด พบว่ามีวัชพืชทั้งสิ้น 99 ชนิด กระจายตัวอยู่ใน 75 สกุลของ 28 วงศ์ โดยเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ 23 ชนิด กระจายอยู่ใน 19 สกุลของวงศ์หญ้า (Poaceae) มีค่าความถี่สัมพัทธ์รวมเท่ากับ 28.988% วัชพืชประเภทใบกว้าง จำนวน 67 ชนิด กระจายอยู่ใน 51 สกุล ของ 23 วงศ์ มีค่าความถี่สัมพัทธ์รวมเท่ากับ 65.88921% วัชพืชประเภทกก จำนวน 6 ชนิด ใน 2 สกุลของวงศ์กก Cyperaceae มีค่าความถี่สัมพัทธ์รวมเท่ากับ 4.95628% และวัชพืชประเภทเฟิร์น จำนวน 3 ชนิด กระจายอยู่ใน 3 วงศ์ มีค่าความถี่สัมพัทธ์รวมเท่ากับ 0.874636% ดังรายละเอียดใน Table 8

การสำรวจวัชพืชในแปลงเมล่อนทั้งสิ้น 31 แปลง มีการจดบันทึกชนิดวัชพืชทั้งสิ้น 475 ครั้ง เมื่อตรวจสอบชนิด พบว่าวัชพืชบางชนิดมีจำนวนครั้งของการพบสูงกว่าพืชชนิดอื่น เช่น หญ้านกสีชมพู *Echinochloa colona* (L.) Link พบมากถึง 18 ครั้ง หรือมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 5 52478% รองลงไปแก่ เทียนนา *Ludwigia hyssopifolia* (L.) L. พบ 13 ครั้ง หรือมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.79009 % หญ้าตีนกา *Eleusine indica* (L.) Gaertn. ผักเบี้ยใหญ่ *Portulaca oleracea* L. และผักเบี้ยหิน *Trianthema portulacastrum* L. พบ 11 ครั้งเท่ากัน หรือมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.207% ปอวัชพืช *Corchorus aestuans* L. ลูกใต้ใบ *Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn. มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.62391% และ ผักขมหัด *Amaranthus viridis* L. ปอกระเจาฝักยาว *Corchorus olitorius* L. กกทราย *Cyperus iria* L. หญ้านก *Eriochloa* procera C.E.Hubb. ผักบุ้ง *Ipomoea aquatica* Forssk. ถั่วผี *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb. *Phaseolus lathyroides* (L.) Greene และตีนตุ๊กแก *Tridax procumbens* (L.) Schott มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.33236% (Table 9) วัชพืชที่พบในแปลงเมล่อนนี้ มีทั้งที่เป็นวัชพืชที่มักพบขึ้นในที่ที่มีความชื้นสูง เช่น เทียนนา ผักปอด ผักกูดน้ำ เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากแปลงเมล่อนที่ปลูกแบบไม่มีโรงเรือนนั้น มีหลายแปลงที่ปรับเปลี่ยนพื้นที่นาข้าวมาปลูกเมล่อน จึงทำให้พบวัชพืชในนาข้าวหลายชนิด สำหรับเมล่อนที่ปลูกในโรงเรือน มักพบวัชพืชบริเวณที่ว่างระหว่างแถว หรือตามขอบโรงเรือน และแปลงที่อยู่ในระยะเก็บเกี่ยวมักพบวัชพืชมากกว่าแปลงต้นอ่อน หรือแปลงที่อยู่นระยะออกดอก

พืชนำเข้า – มะนาว

สำรวจวัชพืชในแปลงมะนาวได้ทั้งสิ้น จำนวน 20 แปลง ซึ่งมีทั้งมะนาวที่ปลูกเป็นใหญ่ ปลูกในกระถาง และปลูกร่วมกับ กล้วย ในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ จันทบุรี เพชรบุรี สระแก้ว พิษณุโลกและอุดรธานี ดังรายละเอียดใน Table 10

วัชพืชที่พบในแปลงมะนาว 20 แปลง มีการจดบันทึกการพบวัชพืชทั้งสิ้น 475 ครั้ง เมื่อนำมาตรวจสอบ วิเคราะห์ชนิด ปรากฏว่าพบวัชพืชทั้งสิ้น 138 ชนิด กระจายอยู่ใน 101 สกุลของ 34 วงศ์ เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ 26 ชนิด กระจายอยู่ใน 19 สกุลของวงศ์หญ้า Poaceae วัชพืช

ประเภทใบกว้าง 103 ชนิด กระจายอยู่ใน 101 สกุล ของ 32 วงศ์ และวัชพืชปรเภทกก จำนวน 9 ชนิด ใน 4 สกุลของวงศ์กก Cyperaceae โดยวงศ์ที่พบหลากชนิดมากที่สุดคือ วงศ์หญ้า รองลงไปได้แก่ วงศ์ถั่ว Fabaceae วงศ์ทานตะวัน Asteraceae วงผักบุ้ง Convolvulaceae วงศ์กก Cyperaceae วงศ์หญ้ายาง Euphorbiaceae และวงศ์เข็ม Rubiaceae ซึ่งพบวัชพืชจำนวน 15 11 10 9 8 8 7 และ 6 ชนิด ตามลำดับ (Table 11)

ในวัชพืชทั้ง 138 ชนิดที่พบ มีความถี่ในการพบแตกต่างกัน ในจำนวนนี้มีวัชพืช 16 ชนิดพบมากกว่า 8 แปลงใน 20 แปลงที่ทำการสำรวจ โดยวัชพืชที่พบมีความถี่สัมพัทธ์สูงสุดได้แก่ ผักขมหัดหรือผักขม หรือ ผักโขม *Amaranthus viridis* L. พบสูงถึง 18 ครั้ง ในการสำรวจ 20 แปลง มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.7895% รองลงไปได้แก่ น้ำนมราชสีห์ นมราชสีห์ง *Euphorbia hirta* L. มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.3684% ตำลึง *Coccinia grandis* (L.) Voigt และ หญ้าสาบ *Praxelis clematide* (L.) Kuhn มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.7368% หญ้าตีนนก หรือหญ้าปล้องข้าวนก *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. และตีนตุ๊กแก *Tridax procumbens* (L.) Schott มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.5263% หญ้าตีนกา *Eleusine indica* (L.) Gaertn. มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.3158% หญ้าตีนติด *Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb. ผักเสี้ยนขน *Cleome rutidosperma* DC. และ ลูกใต้ใบ *Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn. มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.1053% ฝักปลาบ *Commelina benghalensis* และหญ้าปากควาย *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv. มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 1.8947% หญ้ารังนก *Chloris barbata* Sw. หญ้านกสีชมพู *Echinochloa colona* (L.) Link กะทกรก หรือหญ้ารกช้าง *Passiflora foetida* L. และหญ้าขจรจบดอกเล็ก *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult. มีค่าความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 1.6842% (รายละเอียดใน Table 12)

วัชพืชที่พบในแปลงพืชปลูกทั้ง 4 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นวัชพืชที่พบทั่วไป วัชพืชที่มีความถี่สัมพัทธ์สูงในพืชปลูกแต่ละพืช อาจไม่ใช่วัชพืชที่ร้ายแรง แต่แสดงว่าวัชพืชชนิดนั้นมักมีการกระจายตัวได้ดี หรือมีเมล็ดที่ปลิวไปได้ไกล โดยเฉพาะวัชพืชในวงศ์ทานตะวัน แต่หลายชนิดก็เป็นวัชพืชที่ยากต่อการกำจัด และสามารถแข่งขันกับพืชปลูกอายุสั้น หรือเก็บเกี่ยวเร็วได้มาก เช่น เมล่อน วัชพืชที่พบเช่น หญ้าข้าวนก หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา เป็นต้น ซึ่งชนิดของวัชพืชมักไม่จำเพาะเจาะจงกับชนิดพืช แต่ขึ้นอยู่กับประวัติการใช้ที่ดิน คือการมีเมล็ดพันธุ์วัชพืชใดอยู่ในพื้นที่นั้นบ้าง หรืออาจมีชนิดที่มีเมล็ดเบา สามารถปลิวไปตามลม หรือมีรยางค์ติดไปกับคน สัตว์ สิ่งของ ได้ง่าย ซึ่งในการสำรวจนี้ชนิดวัชพืชในแปลงกล้วยและเมล่อนเป็นวัชพืชที่พบในนาข้าวหลายชนิด ทั้งนี้เนื่องจากมีการปรับพื้นที่นามาปลูกกล้วย และปลูกเมล่อน หลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้วเป็นต้น แต่เมล่อนที่ปลูกในสภาพโรงเรือน มักพบวัชพืชน้อยกว่าการปลูกเป็นแปลงนอกโรงเรือน ในบางพื้นที่ มีการปลูกเมล่อนในถุงพลาสติกที่วางในโรงเรือน ก็จะพบวัชพืชน้อยทั้งชนิดและปริมาณ สำหรับในแปลงพืชปลูกที่มีความสูง ได้แก่ มะยงชิดและมะนาว พบวัชพืชที่ขึ้นในพื้นที่ระหว่างต้นมากกว่าบริเวณโคนต้น และมีหลายแปลงที่พบวัชพืชเถาเลื้อย เช่น ขี้ไก่ย่าน กระทกรก ตำลึง เป็นต้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

วัชพืชที่พบในพืชปลูกแต่ละชนิด เป็นวัชพืชที่พบทั่วไป วัชพืชวงศ์ที่มีชนิดที่พบมากสุดมักเป็นสมาชิกของวงศ์หญ้า และรองลงไปมักเป็นวัชพืชในวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) วงศ์ถั่ว (Fabaceae) วงศ์ผักบุ้ง (Convolvulaceae) และวงศ์หญ้ายาง (Euphorbiaceae) เป็นต้น ซึ่งวัชพืชในวงศ์เหล่านี้ หลายชนิดเป็นวัชพืชร้ายแรง ยากต่อการควบคุม และในปัจจุบันมีการนำเครื่องจักรมาใช้ในการเกษตรมากขึ้น เช่น รถไถ สำหรับการปรับเตรียมสถานที่ ซึ่งมักเป็นรถรับจ้างบริการ ซึ่งจะมีการนำไปบริการในพื้นที่ต่างๆ เครื่องจักรกลเหล่านี้หากมีการนำไปใช้ในพื้นที่ใหม่ โดยไม่มีการทำความสะอาด อาจเป็นแหล่งแพร่กระจายส่วนขยายพันธุ์ของวัชพืช ทำให้เกิดวัชพืชชนิดที่ไม่เคยมีการระบาดมาก่อน ระบาดได้ นอกจากนี้ยังมีการปรับเปลี่ยนชนิดพืชปลูกหรือปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดิน ก็เป็นอีกปัจจัยทำให้มีการเปลี่ยนแปลงชนิดวัชพืช ดังนั้นจึงควรมีการสำรวจซ้ำเป็นระยะ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงและเป็นปัจจุน

การนำไปใช้ประโยชน์

รายชื่อวัชพืชที่พบในแหล่งปลูกกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว ที่ได้จากการสำรวจนี้ เป็นปัจจุบัน ที่มีความถูกต้อง มีตัวอย่างวัชพืชไว้สำหรับตรวจทานได้ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลชนิดวัชพืชที่เป็นปัจจุบันและตรงตามหลักสากล สามารถใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชประกอบการจัดทำคำขอเปิดตลาดสินค้าเกษตร

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. *สมุนไพรสวนสิริรุกขชาติ.* 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). 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). 2539. *สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 3.* องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 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.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2545. *พรรณไม้น้ำบึงบอระเพ็ด.* องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 132 หน้า.

สมจิตร พงศ์พงัน และสุภาพ ภู่ประเสริฐ. 2534. *พืชกินได้และพืชมีพิษในป่าเมืองไทย.* สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กทม. 176หน้า.

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. 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.

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.

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.

Table 1 Survey sites of weed in banana

Geographic Position		Location		
latitude	longitude	tambol	district	province
16.66275047	99.31982087	โกสัมพี	โกสัมพีนคร	กำแพงเพชร
12.60525381	102.0444233	พลอยแหวน	ท่าใหม่	จันทบุรี
12.60516113	102.0450817	พลอยแหวน	ท่าใหม่	จันทบุรี
12.71099796	102.2131552	มะขาม	มะขาม	จันทบุรี
12.58619113	102.0573093	บางกระจะ	เมือง	จันทบุรี
12.58004427	102.0607065	บางกระจะ	เมือง	จันทบุรี
12.57993365	102.0612816	บางกระจะ	เมือง	จันทบุรี
15.38548	100.14799	ท่าฉนวน	มโนรมย์	ชัยนาท
15.38538	100.14924	ท่าฉนวน	มโนรมย์	ชัยนาท
16.5789	98.64165	มหาวัน	แม่สอด	ตาก
16.5591	98.64777	มหาวัน	แม่สอด	ตาก
14.65365551	100.3190502	กลางดง	ปากช่อง	นครราชสีมา
14.6779703	102.3920344	หนองตะไคร้	หนองบุญนาก	นครราชสีมา
14.62922909	102.4390422	ห้วยทำนบ	หนองบุญนาก	นครราชสีมา
16.52710343	100.5783563	บ้านน้อยซุ้มขี้เหล็ก	เนินมะปราง	พิษณุโลก
12.993046	99.732096	พุสวรรค์	แก่งกระจาน	เพชรบุรี
12.91889	99.70.702538	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี
12.935507	99.796267	วังไคร้	ท่ายาง	เพชรบุรี
12.974634	99.886676	ท่าคอย	ท่ายาง	เพชรบุรี
12.975294	99.886258	ยางหย่อง	ท่ายาง	เพชรบุรี
13.038852	99.878425	ไร่สะท้อน	บ้านลาด	เพชรบุรี
13.55337468	102.3267203	ทับพริก	อรัญประเทศ	สระแก้ว
13.55486152	102.3278998	ทับพริก	อรัญประเทศ	สระแก้ว
13.713964	102.520656	บ้านใหม่หนองไทร	อรัญประเทศ	สระแก้ว
17.333389	102.668778	โคกสะอาด	เมือง	อุดรธานี
17.27409167	103.1150176	พังงู	หนองหาน	อุดรธานี

Table 2. Diversity of weeds found in banana

Weed type	Family	no. genus	no species	Relative Frequency
Narrowleaf weed				
1	Poaceae	28	35	25.60240964
Broadleaf weeds				
1	Acanthaceae	3	3	1.054216867
2	Aizoaceae	1	1	0.602409639
3	Amaranthaceae	5	8	4.819277108
4	Apocynaceae	1	1	0.15060241
5	Asteraceae	17	19	12.95180723
6	Boraginaceae	2	2	0.903614458
7	Capparaceae	1	2	1.957831325
8	Commelinaceae	2	3	3.313253012
9	Convolvulaceae	5	11	5.271084337
10	Cucurbitaceae	4	5	3.313253012
11	Eriocaulaceae	1	1	0.15060241
12	Euphorbiaceae	4	10	6.626506024
13	Fabaceae	13	17	7.981927711
14	Loganiaceae	1	1	0.15060241
15	Lythraceae	1	1	0.602409639
16	Malvaceae	8	9	3.765060241
17	Molluginaceae	2	2	0.602409639
18	Nyctaginaceae	1	2	0.753012048
19	Onagraceae	1	1	1.054216867
20	Oxalidaceae	1	1	0.15060241
21	Passifloraceae.	1	1	1.054216867
22	Piperaceae	1	1	0.15060241
23	Portulacaeae	1	2	0.753012048
24	Rubiaceae	6	9	3.915662651
25	Sapindaceae	1	1	0.451807229
26	Scrophularaiceae	2	2	1.957831325
27	Solanaceae	2	2	0.602409639
28	Sphenocleaceae	1	1	0.15060241
29	Tiliaceae	1	3	1.054216867
30	Ulmaceae	1	1	0.301204819

Weed type	Family	no. genus	no species	Relative Frequency
31	Urticaceae	2	2	0.451807229
32	Verbenaceae	2	2	0.903614458
33	Vitaceae	1	1	0.301204819
34	Zygophyllaceae	1	1	0.15060241
Sedge				
1	Cyperaceae	5	14	5.722891566
Fern				
1	Lygodiaceae	1	1	0.15060241
2	Pteridaceae	1	1	0.15060241
Narrowleaf weed 1 Family		28	35	25.60240964
Broadleaf weed 34 families		97	129	68.37349398
Sedge 1 family		5	14	5.722891566
Fern 2 families		2	2	0.301204819
total		132	180	100

Table 3. List and Relative frequency of weeds found in banana fields

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Narrowleaf weeds					
Axonopus	*compressus*	L.	Poaceae	หญ้าปากควาย หญ้ามาเลเซีย	0.301
Brachiaria	*mutica*	(Forssk.) Stapf	Poaceae	หญ้าขน	0.151
Brachiaria	*reptans*	(L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.	Poaceae	หญ้าต้นติด, หญ้าผักไก, หญ้าตีนติด	1.657
Cenchrus	*echinatus*	L.	Poaceae	หญ้าสอนกระจับ หญ้าขี้ครอก	0.602
Centotheca	*lappacea*	Desv.	Poaceae	หญ้าอีเหนียว	0.151
Chloris	*barbata*	Sw.	Poaceae	หญ้ารังนก	1.355
Cynodon	*dactylon*	Vanderyst	Poaceae	หญ้าแพรก, หนอเก่เด, หญ้าแผด	0.753
Dactyloctenium	*aegyptium*	(L.) P.Beauv.	Poaceae	หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	1.958
Dichanthium	*annulatum*	(Forssk.) Stapf	Poaceae	หญ้าข้อ	0.753
Digitaria	*ciliaris*	(Retz.) Koel.	Poaceae	หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก	2.259
Digitaria	*longiflora*	(Retz.) Pers.	Poaceae	หญ้าตีนนกเล็ก	0.904
Echinochloa	*colona*	(L.) Link	Poaceae	หญ้าข้าวนก หญ้ากับแก หญ้านกเขา หญ้าปล้องนก หญ้าปล้องหญ้านกสีชมพู หญ้าต้นแก	1.807

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Eleusine	*indica*	(L.) Gaertn.	Poaceae	หญ้าตีนกา เยอคุม หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าปากคอก หญ้าผากควาย	2.41
Eragrostis	*tenella*	(L.) P. Beauv. ex Roem. et Schult.	Poaceae	หญ้าหวาย หญ้าไข่เห็บเล็ก	0.753
Erioohloa	*procera*	(Retz.) C.E. Hubb.	Poaceae	หญ้านก	0.753
Heteropogon	*contortus*	(L.) Roem. & Schult.	Poaceae	หญ้าหนวดฤาษี	0.151
Hymenachne	*amplexicaulis*	(Rudge) Nees.	Poaceae	หญ้าปล้อง	0.151
Imperata	*cylindrica*	L.	Poaceae	หญ้าคา	0.904
Ischaemum	*rugosum*	Salisb.	Poaceae	หญ้าแดง	0.151
Leptochloa	*chinensis*	(L.) Nees	Poaceae	หญ้าดอกขาว หญ้าเม็ดงา หญ้ายอนหู หญ้ายางคง	0.602
Leptochloa	*panicea*	(Retz.) Ohwi	Poaceae	หญ้านก	0.452
Melinis	*repens*	(Willd.) Ziska	Poaceae	หญ้าดอกแดง หญ้าดอกชมพู	0.151
Panicum	*maximum*	Jacq.	Poaceae	หญ้าเสือแกวก เสือแกวก	0.151
Panicum	*repens*	L.	Poaceae	หญ้าขันกาด แขมมัน หญ้าอ้อน้อย หญ้าขันอากาศ	0.301
Paspalum	*conjugatum*	Berg	Poaceae	หญ้านมหนอน หญ้าเห็บ	1.054
Paspalum	*distinchum*	L.	Poaceae	หญ้าสะกาดน้ำเค็ม	0.151
Paspalum	*scrobiculayum*	L.	Poaceae	หญ้าปล้องหิน	0.904
Pennisetum	*pedicellatum*	(L.) Schult.	Poaceae	หญ้าขจรจบ หญ้าขจรจบดอกใหญ่ หญ้าคอมมูนิสต์ หญ้าพม่า	0.151
Pennisetum	*polystachyon*	(L.) Schult.	Poaceae	หญ้าขจรจบ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าคอมมูนิสต์ หญ้าพม่า	1.807
Polytrias	*indica*	(Houtt.) Veldkamp	Poaceae	หญ้าสนามดอกน้ำตาล	0.151
Rottboellia	*exaltata*	L. f.	Poaceae	หญ้าโปร่งคาย	0.452
Setaria	*verticillata*	(L.) P.Beauv.	Poaceae	หญ้าหางกระรอก หญ้าโขมง หญ้าคาย หญ้าหมาติดเก้ง	0.301
Sorghum	*halepense*	(L.) Pers.	Poaceae	หญ้าพง	0.151
Sporobolus	*indicus*	(L.) R. Br.	Poaceae	หญ้าลู่ลม	0.602
Urochloa	*glumaris*	(Trin.) Vedkamp.	Poaceae	หญ้าเขียว (common signal grass)	0.301
Broadleaf weeds					
Asystasia	*intrusa*	(Forssk.) Blume	Acanthaceae	บาหยา ย่าหยา บุษบา ฮาวาย ผักกูดเน่า	0.301

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Ruellia	*tuberosa*	L.	Acanthaceae	ต้อยติ่ง อังกาบฝรั่ง	0.602
Thunbergia	*fragrans*	Roxb.	Acanthaceae	หนามแน่ขาว หูปากกา	0.151
Trianthema	*portulacastrum*	L.	Aizoaceae	ผักเบี้ยหิน, ผักโขมหิน	0.602
Achyranthes	*aspera*	L.	Amaranthaceae	พันงู ควยงู หญ้าตีนงูขาว	0.301
Alternanthera	*sessilis*	(L.) DC.	Amaranthaceae	ผักเป็ดไทย, ผักเป็ด, ผักเป็ดขาว, เปรี้ยวแดง	0.452
Amaranthus	*hybridus*	L.	Amaranthaceae	ผักขมดอกเขียว	0.452
Amaranthus	*spinosus*	L.	Amaranthaceae	ผักขมหนาม แม่ล้อดู่ หมั่งลั้งดุ่ ปะตี กะเหม่อลอมี ผักโหมหนาม ผักโขมหนาม	0.452
Amaranthus	*viridis*	L.	Amaranthaceae	ผักขมหัด, ผักหม, ผักขม, ผักโขม	1.958
Celosia	*argentea*	L.	Amaranthaceae	หงอนไก่ไทย กระลา รอน ชองพุ ชองพุดอกด้าย ด้ายสร้อย สร้อยไก่ หงอนไก่	0.151
Gomphrena	*celosioides*	Mart.	Amaranthaceae	บานไม่รู้โรยป่า	0.452
Gomphrena	*serrata*	L.	Amaranthaceae	บานไม่รู้โรยป่า	0.602
Calotropis	*gigantea*	(L.) Dryand.	Apocynaceae	ดอกรัก	0.151
Acmella	*oleracea*	(L.) R. K. Jansen	Asteraceae	ผักเผ็ด ผักคราด	0.151
Ageratum	*conyzoides*	L.	Asteraceae	สาบแร้งสาบกา ตับเสือเล็ก เทียมแม่ฮาง หญ้าสาบแอ้ง หญ้าสาบแร้ง	1.054
Bidens	*alba*	(L.) DC.	Asteraceae	ก้นจ้ำขาวดอกใหญ่ เชียงรายเดซี่ ก้นจ้ำ	0.452
Bidens	*pilosa*	L.	Asteraceae	ปีนนกไส้ กี่นกไส้ หญ้าก้นจ้ำขาว	0.151
Blumea	*axillaris*	(Lam.) DC.	Asteraceae	ละอองเพชร	0.602
Chromolaena	*odoratum*	(L.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	สาบเสือ ยี่สุ่นเถื่อน ซิโพกวย ใช้ปู่กอ เซโพกวย บ่อไส่ เพาะจิแค บ้านร้าง ผักคราด เบญจมาศ ผรังธูปที่ ผรังเขาะ มนทน มุงกระด่าย ร้นคย หญ้าห่าลั้ง หญ้าคงร้าง หญ้าพระศิริโอสวรรค์ หญ้าดอกขาว หญ้าผรังเศส หมาหลง หญ้าเมืองราย หญ้าเมืองช้าง หญ้าลืมเมือง หญ้าเลาช้าง หญ้าเหม็น	0.753
Conyza	*sumatrensis*	(Retz.) Walker	Asteraceae	จ้อล่อ	1.054
Crassocephalum	*crepioides*	(Benth.) S.Moore	Asteraceae	ผักกาดช้าง ขี้วัว ผักกาดขมุ ผักเพ็ดช้าง ผักกาดง่อง ผักเป็ดน้ำ หญ้าคออ่อน ผักเผ็ดแม้ว หญ้าต้นงอง ผักขี้โว ผักห่าน หญ้าดอกขาว หญ้าดอกคำ ลำพาสี.	0.301
Eclipta	*prostrata*	(L.) L.	Asteraceae	กะเม็ง กะเม็งตัวเมีย คัดเม็ง บังกีเช้า หญ้าสับฮ่อมเกี่ยว	0.301
Eleuranthera	*ruderalis*	(Sw.) Schulz.-Bip.	Asteraceae		0.753
Grangea	*maderaspatana*	(L.) Poir.	Asteraceae	พญามุตติ หญ้าจามหลวง	0.151

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Laggera	*alata*	(D. Don) Sch. Bip. ex Oliv.	Asteraceae	หนาดชมพูต้นกลม	0.151
Laggera	*crispata*	(Vahl) Hepper & J. R. I. Wood	Asteraceae	หนาดชมพูมีปีก	0.151
Mikania	*micrantha*	Kunth	Asteraceae	ขี้ไก่ย่าน	0.452
Praxelis	*clematide*	(L.) Kuhn	Asteraceae	หญ้าสาบ	1.958
Synedrella	*nodiflora*	(L.) Gaertn.	Asteraceae	ผักแครด, สับกา, หญ้าขี้หมา	0.301
Tridax	*procumbens*	(L.) Schott	Asteraceae	ตีนตุ๊กแก	1.958
Vernonia	*cinerea*	(L.) Less.	Asteraceae	หมอน้อย ก้านธูป เซียวชัวเฮา ถั่วแฮะดิน ฝรั่งโคก เสือสามขา หญ้าดอกขาว หญ้าละออง หญ้าสามวัน	2.108
Wedelia	*trilobata*	(L.) Hitchc.	Asteraceae	กระดุมทองเลื้อย	0.151
Coldemia	*procumbens*	L.	Boraginaceae	หญ้าตีนตุ๊กแก หญ้าตีนตุ๊กโต หญ้าตุบโต๋	0.301
Heliotropium	*indicum*	L.	Boraginaceae	หญ้างวงช้าง กุนอกาโม ผักแพวขาว หญ้างวงช้างน้อย	0.602
Cleome	*rutidosperma*	DC.	Capparaceae	ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	1.506
Cleome	*viscosa*	L.	Capparaceae	ผักเสี้ยนผี, ผักส้มเสี้ยนผี	0.452
Commelina	*benghalensis*	L.	Commelinaceae	ฝักปลาบ	1.807
Commelina	*diffusa*	Burm.f.	Commelinaceae	ผักปลาบ ผักปลาบขอบใบเรียว	1.205
Murdannia	*nudiflora*	(L.) Brenan	Commelinaceae	กินกุ้งน้อย ผักปราบ หญ้าเลินแดง หญ้าลิ่น	0.301
Evolvulus	*nummularius*	(L.) L.	Convolvulaceae	ใบต่างเหรียญ	0.753
Ipomoea	*aquatica*	Forssk.	Convolvulaceae	ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ	0.904
Ipomoea	*hedrifolia*	L.	Convolvulaceae	จิงจ้อแดง	0.151
Ipomoea	*obscura*	(L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae	โตงวะ สะอึก	0.301
Ipomoea	*pes-tigridis*	L.	Convolvulaceae	ขยุ้มตีนหมา เถาสายทองลอย ทองลอย เพาะละบูลู	0.602
Jacquemontia	*paniculata*	(Burm. f.) Hallier f.	Convolvulaceae	จิงจ้อผี-ขาว	0.452
Merremia	*cissoides*	(Lam.) Hallier f.	Convolvulaceae	Merremia ดอกขาว	0.151
Merremia	*emarginata*	(Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	สะอึกเกล็ดหอย สะอึก	0.301
Merremia	*hederacea*	(Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	เถาสะอึก ฉะอึก มะอึก	0.904
Merremia	*vitifolia*	(Burm. f.) Hallier f.	Convolvulaceae	จิงจ้อขน จิงจ้อหลวง จิงจ้อเหลือง จิ่งจ้อใหญ่	0.151
Operculina	*turpethum*	(L.) Silva Manso	Convolvulaceae	จิงจ้อเหลี่ยม	0.602
Coccinia	*grandis*	(L.) Voigt	Cucurbitaceae	ตำลึง	1.807
Gymnopetalum	*chinense*	(Lour.) Merr.	Cucurbitaceae	ขี้กาลูกเหลี่ยม	0.151

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Gymnopetalum	*scabrum*	(Lour.) W. J. de Wilde & Duyfjes	Cucurbitaceae	ขี้กาขาว ขี้กาแดง	0.904
Momordica	*charantia*	L.	Cucurbitaceae	มะระขี้นก	0.301
Mukia	*maderaspatana*	(L.) M. Roem.	Cucurbitaceae	แตงหนู	0.151
Eriocaulon	*sp.*		Eriocaulaceae	กระดุมเงิน	0.151
Acalypha	*indica*	L.	Euphorbiaceae	ตำแยแมว ตำแยตัวผู้ หานแมว	0.151
Acalypha	*lanceolata*	Willd.	Euphorbiaceae	ตำแยขี้ฟันแหลม	0.151
Euphorbia	*heterophylla*	L.	Euphorbiaceae	หญ้ายาง, ใบต่างดอก, ลูกเขยตายแม่ยายทำศพ น้ำนมราชสีห์, นม	1.205
Euphorbia	*hirta*	L.	Euphorbiaceae	ราชสีห์, ผักโขมแดง, หญ้าน้ำหมึก, หญ้งหลังอิ่ง	1.958
Euphorbia	*thymifolia*	L.	Euphorbiaceae	น้ำนมราชสีห์เล็ก	0.151
Flueggea	*virosa*	(Roxb. ex Willd.) Voigt	Euphorbiaceae	ก้างปลา	0.151
Phyllanthus	*amarus*	Schumach ex Thonn.	Euphorbiaceae	ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน หญ้าใต้ใบขาว	1.958
Phyllanthus	*niruri*	L.	Euphorbiaceae	ลูกใต้ใบ	0.151
Phyllanthus	*urinaria*	L.	Euphorbiaceae	หญ้าใต้ใบ	0.452
Phyllanthus	*virgatus*	G.Forst.	Euphorbiaceae	ขางอำไพ	0.301
Aeschynomene	*ameriana*	L.	Fabaceae	โสนดอน โสนเขา โสนบก	0.151
Aeschynomene	*indica*	L.	Fabaceae	โสนหางไก่ โสนหิน	0.301
Alysicarpus	*vaginalis*	L.	Fabaceae	ถั่วลิสงดิน	0.452
Centrosema	*pubescens*	Benth.	Fabaceae	ถั่วลาย	0.753
Clitoria	*ternatea*	L.	Fabaceae	อัญชัน	0.452
Crotalaria	*juncea*	L.	Fabaceae	ปอเทือง	0.151
Desmodium	*triflorum*	(L.) DC.	Fabaceae	หญ้าเกล็ดหอย เกล็ดปลา ผักแว่นโคก ผักแว่นดอย หญ้าตานทราย หญ้าตานหอย หนู่เต๊าะโพ	0.904
Indigofera	*hirsuta*	L.	Fabaceae	ครามขน	0.301
Leucaena	*leucocephala*	(Lam.) de Wit	Fabaceae	กระถิน กระถินไทย กระถินบ้าน กระถินยักษ์ กะเสดโคก กะเสดบก	0.602
Mimosa	*diplotricha*	C. Wright ex Sauvalle	Fabaceae	ไมยราบเลื้อย ไมยราบหนาม ไมยราบขาว	0.301
Mimosa	*pigra*	L.	Fabaceae	ไมยราบยักษ์ ไมยราบต้น	0.151
Mimosa	*pudica*	L.	Fabaceae	หญ้าป้นยอด กระทืบยอด หนามหญ้าราบ	1.807
Phaseolus	*lathyroides*	(L.) Greene	Fabaceae	ถั่วผี	0.753
Senna	*tora*	(L.) Roxb.	Fabaceae	ชุมเห็ดไทย ชุมเห็ดเล็ก	0.151

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Sesbania	*javanica*	Miq.	Fabaceae	โสน	0.301
Sesbania	*sesban*	(L.) Merr.	Fabaceae	โสนเล็ก สมี สะเภาลม	0.301
Stylosanthes	*guianensis*	(Aubl.) Sw.	Fabaceae	ถั่วสไตโล	0.151
Spigelia	*anthelmia*	L.	Loganiaceae	หญ้ายอดหนอน	0.151
Ammannia	*baccifera*	L.	Lythraceae	มะไฟนกคุ่ม มะไฟนา สะเดานา หญ้ารักนา แก้วรักนา	0.602
Abelmoschus	*moschatus*	Medik.	Malvaceae	ชะมดต้น	0.151
Abutilon	*indicum*	(L.) Sweet	Malvaceae	มะก่องข้าว ปอบแปบ ตอบแตบ โผงผาง ฟันสี ครอบจักรวาล	0.602
Malvastrum	*coromandelianum*	L.) Garcke	Malvaceae	threelobe false mallow	0.602
Melochia	*corchorifolia*	L.	Malvaceae	เซ่งใบมน	0.904
Pentapetes	*phoenicea*	L.	Malvaceae	บานเที่ยง ปอเส้ เส้งใบเล็ก เส้งใหญ่ เส้ง เส้งใบยาว	0.301
Sida	*acuta*	Burm.f.	Malvaceae	หญ้าขัดมอญ	0.452
Sida	*rhombifolia*	L.	Malvaceae	หญ้าขัด	0.301
Urena	*lobata*	L.	Malvaceae	ขี้ครอก	0.301
Waltheria	*indica*	L.	Malvaceae	ตานทราย หญ้าหัวนกเค้า	0.151
Glinus	*lotoides*	L.	Molluginaceae	ผักเบี้ยเขียว	0.452
Mollugo	*pentaphylla*	L.	Molluginaceae	สร้อยนกเขา หญ้าไข่เหา	0.151
Boerhavia	*diandra*	L.	Nyctaginaceae	ผักเบี้ยหินใบแหลม	0.301
Boerhavia	*erecta*	L.	Nyctaginaceae	ผักขมหิน, หญ้าหนวดแมว, ผักโขมหิน	0.452
Ludwigia	*hyssopifolia*	(L.) L.	Onagraceae	เทียนนา, ผักกาดรอ	1.054
Biophytum	*sensitivum*	(L.) DC.	Oxalidaceae	กระทืบยอบ คันร่ม จิยอบต้นตาล เช้ายอบ	0.151
Passiflora	*foetida*	L.	Passifloraceae.	กะทกรก รก กระโปรงทอง หญ้ารกช้าง ตำลึงทอง	1.054
Peperomia	*pellucida*	(L.) Kunth	Piperaceae	ผักกระสัง ชากรูด ผักสังเขา	0.151
Portulaca	*oleracea*	L.	Portulacaeae	ผักเบี้ยใหญ่ ผักตาโค้ง ผักเบี้ยดอกเหลือง ผักอีหลู	0.452
Portulaca	*quadrifida*	L.	Portulacaeae	ผักเบี้ยหนู บานเที่ยง ผักเบี้ยเล็ก	0.301
Ceratopteris	*thalictroides*	(L.) Brongn.	Pteridaceae	ผักกูดน้ำ	0.151
Dentella	*repens*	(L.) J.R.Forst. & G.Forst.	Rubiaceae		0.452

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Hedyotis	*corymbosa*	(L.) Lam	Rubiaceae	หญ้าลิ้นงู	0.904
Hedyotis	*pterita*	Blume	Rubiaceae	พงพดเขา	0.301
Mitracarpus	*villosus*	(Cham. & Schltr.) A.DC.	Rubiaceae	หญ้าจุกขาว	0.452
Paederia	*foetida*	L.	Rubiaceae	ตดหมูตดหมา	0.753
Richardia	*brasiliensis*	Gomes	Rubiaceae	หญ้าท่าพระ	0.151
Spermacoce	*latifolia*	Aubl.	Rubiaceae	กระดุมใบใหญ่	0.151
Spermacoce	*ocymoides*	Burm.f.	Rubiaceae	หญ้าลูกข้าว	0.602
Spermacoce	*setidens*	(Miq.) Boerl	Rubiaceae		0.151
Cardiospermum	*halicacabum*	L.	Sapindaceae	โคกกระออม โพออม ลูกลีบเครือ วีวี่	0.452
Lindernia	*antipoda*	(L.) Alston	Scrophularaiceae		0.753
Scoparia	*dulcis*	L.	Scrophulariaceae	กรดน้ำ กระต่ายจามใหญ่ กัญชาป่า มะไฟเดือนห้า ขัดมอนเทศ ขัดมอนเล็ก หนวดแมว ข้างไลดุ	1.205
Physalis	*minima*	L.	Solanaceae	หญ้าต้อมต้อก เตงหลั่งเช้า โทงเทง	0.452
Solanum	*americanum*	Mill.	Solanaceae	มะแว้งนก	0.151
Sphenoclea	*zeylanica*	Gaertn.	Sphenocleaceae	ผักปอดนา	0.151
Corchorus	*aestuans*	L.	Tiliaceae	กระเจานา ขัดมอญตัวผู้ ปอวัชพืช	0.301
Corchorus	*capsularis*	L.	Tiliaceae	ปอ ปอกระเจา ปอเส้ง เส้ง	0.151
Corchorus	*olitorius*	L.	Tiliaceae	ปอกระเจา ฝักยาว กระเจา ปอวัชพืช	0.602
Trema	*sp.*		ULMACEAE	พังแหร	0.301
Pilea	*microphylla*	(L.) Liebm.	Urticaceae	ขมหินใบน้อย	0.301
Pouzolzia	*hirta*	(Blume) Hassk.	Urticaceae	ขอบชะนาง หญ้าหนอนตาย เปลือกมืนดิน	0.151
Lantana	*camara*	L.	Verbenaceae	ผกากรอง ก้ามกุ้ง เบญจมาศป่า ขะจาย ตาปู ขี้กา คำขี้ไก่ ดอกไม้จีน เบ็งละมาศ สาบแร้ง ไม้จีน ยี่สุ่น สามสิบ หญ้าสาบแร้ง	0.602
Stachytarpheta	*jamaicensis*	(L.) Vahl	Verbenaceae	พันงูเขียว	0.301
Cayratia	*trifolia*	(L.) Domin	Vitaceae	เครือพัดสาม เถาคัน	0.301
Tribulus	*terrestris*	L.	Zygophyllaceae	โคกกระสุน หนาม กระสน หนามดิน	0.151
Sedge					
Bulbostylis	*barbata*	(Rottb.) C. B. Clarke	Cyperaceae	หญ้าหนวดแมว	0.151
Cyperus	*compactus*	Retz.	Cyperaceae	หญ้าใบคม	0.301
Cyperus	*compressus*	L.	Cyperaceae	กกดอกแบน	0.301
Cyperus	*difformis*	L.	Cyperaceae	กกขนาก กกกระหนาก	0.452

Type/Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Cyperus	*digitatus*	Roxb.	Cyperaceae	กกรังนก กกดอกแดง หญ้ารังนก	0.151
Cyperus	*distans*	L.	Cyperaceae	กกดอกหญ้า	0.151
Cyperus	*haspan*	L.	Cyperaceae	กกนา	0.301
Cyperus	*iria*	L.	Cyperaceae	กกทราย	0.753
Cyperus	*laxus*	Lam.	Cyperaceae	หญ้าตีนกา	0.151
Cyperus	*rotundus*	L.	Cyperaceae	หญ้าแห้วหมู, หญ้าขนหมู, หญ้ามะนิ่งหมู	0.301
Cyprus	*sp.*		Cyperaceae		0.151
Fimbristylis	*miliacea*	(L.) Vahl	Cyperaceae	หญ้ารัดเขียด หญ้าหนวดปลาดุก หนวดแมว	1.205
Fuirena	*ciliaris*	(L.) Roxb.	Cyperaceae	ก้ามกุ้ง หญ้าคมบางกลม	0.301
Ferm					
Kyllinga	*brevifolia*	Rottb.	Cyperaceae	กกตุ้มหู	1.054
Lygodium	*flexuosum*	(L.) Sw.	Lygodiaceae	ย่านลิเภา	0.151

Table 4 Survey sites of weed in Marian Plum

Geographic Position		Location		
latitude	longitude	tambol	district	province
14.247107	101.15554	พรหมมณี	เมือง	นครนายก
14.264642	101.18142	พรหมมณี	เมือง	นครนายก
14.274050	101.06601	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก
14.314106	101.07100	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก
14.314251	101.07098	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก
14.215487	101.10460	ทองหลาง	บ้านนา	นครนายก
14.226110	101.09231	บ้านพร้าว	บ้านนา	นครนายก
14.226498	101.09250	บ้านพร้าว	บ้านนา	นครนายก
14.283718	101.07736	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก
14.288433	101.07712	ศรีกะอาง	บ้านนา	นครนายก
14.306729	101.09080	ศรีกะอาง	บ้านนา	นครนายก
14.334922	101.10070	ศรีกะอาง	บ้านนา	นครนายก
16.461114	100.55382	หนองปลาไหล	วังทรายพูน	พิจิตร
16.467312	100.54174	วังทับไทร	สากเหล็ก	พิจิตร
16.468513	100.56108	วังทับไทร	สากเหล็ก	พิจิตร

Geographic Position		Location		
latitude	longitude	tambol	district	province
16.561791	100.62757	เนินมะปราง	เนินมะปราง	พิษณุโลก
16.575740	100.63052	เนินมะปราง	เนินมะปราง	พิษณุโลก
16.556333	100.61350	บ้านน้อยซุ้มขี้เหล็ก	เนินมะปราง	พิษณุโลก
17.333389	102.66878	โคกสะอาด	เมือง	อุดรธานี

Table 5. Diversity of weeds found in Marian Plum orchards.

Weed type	Family	no. genus	No. sp.	Relative frequency
Narrowleaf weeds				
1	Poaceae	19	23	22.22222
Broadleaf weeds				
1	Acanthaceae	4	4	2.842377
2	Aizoaceae	1	1	0.258398
3	Amaranthaceae	4	7	7.235142
4	Apocynaceae	1	1	0.516796
5	Asparagaceae	1	1	0.258398
6	Asteraceae	12	12	12.6615
7	Boraginaceae	1	1	0.775194
8	Capparaceae	1	2	3.617571
9	Commelinaceae	1	2	2.842377
10	Convolvulaceae	4	6	4.909561
11	Cucurbitaceae	3	3	3.875969
12	Euphorbiaceae	4	8	7.235142
13	Fabaceae	15	17	9.302326
14	Lamiaceae	2	2	0.516796
15	Malvaceae	6	6	3.875969
16	Molluginaceae	1	1	0.775194
17	Moraceae	1	1	0.775194
18	Nyctaginaceae	1	2	1.033592
19	Passifloraceae.	1	1	2.325581
20	Portulacaeae	1	1	0.516796
21	Rubiaceae	4	5	3.100775

Weed type	Family	no. genus	No. sp.	Relative frequency
22	Sapindaceae	1	1	0.516796
23	Scrophulariaceae	1	1	2.067183
24	Solanaceae	1	1	0.258398
25	Vitaceae	1	1	0.258398
26	Zygophyllaceae	1	1	0.258398
Sedge				
1	Cyperaceae	4	9	5.167959
	Total	**97**	**121**	**100.00**

Table 6. List and Relative frequency of weeds found in Marian Plum orchards.

Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Narrowleaf weeds					
Axonopus	*compressus*	L.	Poaceae	หญ้าปากควาย หญ้ามาเลเซีย	2.584
Brachiaria	*distachya*	(L.) Stapt	Poaceae	หญ้าขนเล็ก	0.7752
Brachiaria	*reptans*	(L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.	Poaceae	หญ้าต้นติด, หญ้าผักไก, หญ้าตีนติด	1.0336
Brachiaria	*setigera*	(Retz.) C.E. Hubb.	Poaceae	หญ้าไผ่ใบเล็ก	1.0336
Cenchrus	*echinatus*	L.	Poaceae	หญ้าสอนกระจับ หญ้าขี้ครอก	0.2584
Chloris	*barbata*	Sw.	Poaceae	หญ้ารังนก	1.0336
Cynodon	*dactylon*	Vanderyst	Poaceae	หญ้าแพรก, หนอเก่เด, หญ้าแผด	1.292
Dactyloctenium	*aegyptium*	(L.) P.Beauv.	Poaceae	หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	0.2584
Digitaria	*ciliaris*	(Retz.) Koel.	Poaceae	หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก	2.0672
Digitaria	*longiflora*	(Retz.) Pers.	Poaceae	หญ้าตีนนกเล็ก	1.292
Echinochloa	*colona*	(L.) Link	Poaceae	หญ้าข้าวนก หญ้ากับแก หญ้านกเขา หญ้าปล้องนก	0.5168
Eleusine	*indica*	(L.) Gaertn.	Poaceae	หญ้าตีนกา เยอคุม หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก	1.292
Eragrostis	*tenella*	(L.) P. Beauv. ex Roem. et Schult.	Poaceae	หญ้าหวาย หญ้าไข่เห็บเล็ก	1.292
Erioohloa	*procera*	(Retz.) C.E. Hubb.	Poaceae	หญ้านก	0.7752
Imperata	*cylindrica*	L.	Poaceae	หญ้าคา	2.0672
Leptochloa	*panicea*	(Retz.) Ohwi	Poaceae	หญ้านก	0.5168
Melinis	*repens*	(Willd.) Ziska	Poaceae	หญ้าดอกแดง หญ้าดอกชมพู	0.5168
Panicum	*repens*	L.	Poaceae	หญ้าขันกาด แขมมัน หญ้าอ้อน้อย หญ้าขันอากาศ	1.0336

Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Paspalum	*conjugatum*	Berg	Poaceae	หญ้านมหนอน หญ้าเห็บ	1.0336
Pennisetum	*pedicellatum*	(L.) Schult.	Poaceae	หญ้าขจรจบ หญ้าขจรจบดอกใหญ่ หญ้าคอมมูนิสต์ หญ้าพม่า	0.2584
Pennisetum	*polystachyon*	(L.) Schult.	Poaceae	หญ้าขจรจบ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าคอมมูนิสต์ หญ้าพม่า	0.7752
Rottboellia	*exaltata*	L. f.	Poaceae	หญ้าโปร่งคาย	0.2584
Sporobolus	*indicus*	(L.) R. Br.	Poaceae	หญ้าลู่ลม	0.2584
Broadleaf weed					
Abutilon	*indicum*	(L.) Sweet	Malvaceae	มะก่องข้าว ปอบแปบ ตอบแตบ โผงผาง ฟันสี ครอบจักรวาล	0.2584
Acalypha	*indica*	L.	Euphorbiaceae	ตำแยแมว ตำแยตัวผู้ หานแมว	0.2584
Acalypha	*lanceolata*	Willd.	Euphorbiaceae	ตำแยซีฟันแหลม	0.2584
Aeschynomene	*ameriana*	L.	Fabaceae	โสนดอน โสนเขา โสนบก	0.2584
Ageratum	*conyzoides*	L.	Asteraceae	สาบแร้งสาบกา ตับเสือเล็ก เทียมแม่ฮาง หญ้าสาบแฮ้ง หญ้าสาบแร้ง	0.2584
Albizia	*lebbekoides*	(DC.) Benth.	Fabaceae	คาง กาง จามรีป่า จามรีดง	0.5168
Alternanthera	*sessilis*	(L.) DC.	Amaranthaceae	ผักเป็ดไทย, ผักเป็ด, ผักเป็ดขาว, เปรี้ยวแดง	1.5504
Alternantnera	*ficoidea*	(L.) Sm.	Amaranthaceae		0.5168
Alternantnera	*paronychioides*	A.St.-Hil.	Amaranthaceae		0.2584
Alysicarpus	*vaginalis*	L.	Fabaceae	ถั่วลิสงดิน	0.5168
Amaranthus	*viridis*	L.	Amaranthaceae	ผักขมหัด, ผักหม, ผักขม, ผักโขม	2.3256
Amarathus	*spinosus*	L.	Amaranthaceae	ผักขมหนาม ผักโหมหนาม	0.2584
Asparagus	*racemosus*	Willd.	Asparagaceae	สามสิบ รากสามสิบ	0.2584
Asystasia	*intrusa*	(Forssk.) Blume	Acanthaceae	บาหยา ย่าหยา บุษบาฮาวาย ผักกูดเน่า	0.2584
Blumea	*lacera*	(Burm.f.) DC.	Asteraceae		0.5168
Boerhavia	*diandra*	L.	Nyctaginaceae	ผักเบี้ยหินใบแหลม	0.2584
Boerhavia	*erecta*	L.	Nyctaginaceae	ผักขมหิน, หญ้าหนวดแมว, ผักโขมหิน	0.7752
Borreria	*laevicaulis*	(Miq) Ridl.	Rubiaceae	หญ้าลูกข้าว	0.5168
Cardiospermum	*halicacabum*	L.	Sapindaceae	โคกกระออม โพออม ลูกลีบเครือ วีวี่	0.5168
Cayratia	*trifolia*	(L.) Domin	Vitaceae	เถาคัน	0.2584
Centrosema	*pubescens*	Benth.	Fabaceae	ถั่วลาย	0.7752
Chromolaena	*odoratum*	(L.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	สาบเสือ ยี่สุ่นเถื่อน บ้านร้าง ผักคราด เบญจมาศ ฝรั่งรุกที่ ฝรั่งเหาะ หญ้าดงร้าง	1.8088
Cleome	*rutidosperma*	DC.	Capparaceae	ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	2.8424
Cleome	*viscosa*	L.	Capparaceae	ผักเสี้ยนผี, ผักส้มเสี้ยนผี	0.7752

Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Coccinia	*grandis*	(L.) Voigt	Cucurbitaceae	ตำลึง	2.584
Commelina	*benghalensis*	L.	Commelinaceae	ฝักปลาบ	1.8088
Commelina	*diffusa*	Burm.f.	Commelinaceae	ผักปลาบ ผักปลาบขอบใบเรียว	1.0336
Crotalaria	*juncea*	L.	Fabaceae	ปอเทือง	0.2584
Derris	*sp.*		Fabaceae		0.2584
Desmanthus	*virgatus*	(L.) Willd.	Fabaceae	ไมยรา	0.2584
Desmodium	*triflorum*	(L.) DC.	Fabaceae	หญ้าเกล็ดหอย เกล็ดปลา ผักแว่นโคก ผักแว่นดอย	2.3256
Dicliptera	*chinensis*	(L.) Juss.	Acanthaceae	ผักโหมลาย	0.5168
Eclipta	*prostrata*	(L.) L.	Asteraceae	กะเม็ง กะเม็งตัวเมีย คัดเม็ง บังกีเช้า หญ้าสับ ฮ่อมเกี่ยว	0.2584
Eleuranthera	*ruderalis*	(Sw.) Schulz.-Bip.	Asteraceae		0.5168
Emilia	*sonchifolia*	(L.) DC. ex Wight	Asteraceae	หูปลาช่อน	0.2584
Euphorbia	*heterophylla*	L.	Euphorbiaceae	หญ้ายาง ลูกเขยตายแม่ยายทำศพ	0.7752
Euphorbia	*hirta*	L.	Euphorbiaceae	น้ำนมราชสีห์ นมราชสีห์	2.0672
Evolvulus	*nummularius*	(L.) L.	Convolvulaceae	ใบต่างเหรียญ	0.7752
Fabaceae	*3 leaves*		Fabaceae		0.2584
Flueggea	*virosa*	(Roxb. ex Willd.) Voigt	Euphorbiaceae	ก้างปลา	0.7752
Glinus	*oppositifolius*	(L.) A. DC.	Molluginaceae	ผักขวง ผักขี้ขวง สะเดาดิน	0.7752
Gomphrena	*celosioides*	Mart.	Amaranthaceae	บานไม่รู้โรยป่า	1.292
Gomphrena	*serrata*	L.	Amaranthaceae	บานไม่รู้โรยป่า	1.0336
Gymnopetalum	*scabrum*	(Lour.) W. J. de Wilde & Duyfjes	Cucurbitaceae	ขี้กาขาว ขี้กาแดง	0.5168
Hedyotis	*corymbosa*	(L.) Lam	Rubiaceae	หญ้าลิ้นงู	0.7752
Hedyotis	*pterita*	Blume	Rubiaceae	พงพดเขา	0.5168
Heliotropium	*indicum*	L.	Boraginaceae	หญ้างวงช้าง กุนอกาโม ผักแพวขาว หญ้างวงช้างน้อย	0.7752
Hyptis	*suaveolens*	(L.) Poit.	Lamiaceae	กะเพราป่า แมงลักคา	0.2584
Indigofera	*hirsuta*	L.	Fabaceae	ครามขน	0.5168
Ipomoea	*aquatica*	Forssk.	Convolvulaceae	ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ	0.2584
Ipomoea	*obscura*	(L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae	โตงวะ สะอึก	1.5504
Ipomoea	*pes-tigridis*	L.	Convolvulaceae	ขยุ้มตีนหมา เถาสายทองลอย ทองลอย เพาะละบูลู	1.5504
Jacquemontia	*paniculata*	(Burm. f.) Hallier f.	Convolvulaceae	จิงจ้อผี-ขาว	0.2584
Leucaena	*leucocephala*	(Lam.) de Wit	Fabaceae	กระถิน กระถินไทย กระถินบ้าน กระถิน	0.5168

Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
				ยักษ์ กะเส็ดโคก กะเส็ดบก ตอเบา สะตอเทศ สะตอเบา ผักก้านถิน ผักหนองบก	
Leucas	*aspera*	(Willd.) Link	Lamiaceae	หญ้านกเค้า ผักหัวโต หญ้าหัวโต	0.2584
Melochia	*corchorifolia*	L.	Malvaceae	เซ่งใบมน	1.5504
Merremia	*vitifolia*	(Burm. f.) Hallier f.	Convolvulaceae	จิงจ้อขน จิงจ้อหลวง จิงจ้อเหลือง จิ่งจ้อใหญ่	0.5168
Mikania	*micrantha*	Kunth	Asteraceae	ขี้ไก่ย่าน	0.7752
Mimosa	*pigra*	L.	Fabaceae	ไมยราบยักษ์ ไมยราบต้น	0.2584
Mimosa	*pudica*	L.	Fabaceae	หญ้าปันยอด กระทืบยอด หนามหญ้าราบ กะหงับ ก้านของ นาหมื่อม้ะ ไมยราบ ระงับ หงับพระพาย หญ้าจิยอบ	0.2584
Momordica	*charantia*	L.	Cucurbitaceae	มะระขี้นก	0.7752
Paederia	*foetida*	L.	Rubiaceae	ตดหมูตดหมา	1.0336
Passiflora	*foetida*	L.	Passifloraceae	กะทกรก ก กระโปรงทอง หญ้ารกช้าง ตำลึงทอง	2.3256
Pentapetes	*phoenicea*	L.	Malvaceae	บานเที่ยง ปอเส้ง เส้งใบเล็ก เส้งใหญ่ เส้ง เส้งใบยาว	0.2584
Phaseolus	*lathyroides*	(L.) Greene	Fabaceae	ถั่วผี	1.292
Phyllanthus	*amarus*	Schumach ex Thonn.	Euphorbiaceae	ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน หญ้าใต้ใบขาว	1.8088
Phyllanthus	*urinaria*	L.	Euphorbiaceae	หญ้าใต้ใบ	0.5168
Phyllanthus	*virgatus*	G.Forst.	Euphorbiaceae	ขางอำไพ	0.7752
Physalis	*minima*	L.	Solanaceae	หญ้าต้อมต้อก เตงหลิ่งเช้า โทงเทง	0.2584
Portulaca	*oleracea*	L.	Portulacaeae	ผักเบี้ยใหญ่ ผักตาโค้ง ผักเบี้ยดอกเหลือง ผักอีหลู	0.5168
Praxelis	*clematide*	(L.) Kuhn	Asteraceae	หญ้าสาบ	3.1008
Puclea	*akaisan- ล้มแล้ว*		Asteraceae		0.2584
Richardia	*brasiliensis*	Gomes	Rubiaceae	หญ้าท่าพระ	0.2584
Ruellia	*tuberosa*	L.	Acanthaceae	ต้อยติ่ง อังกาบฝรั่ง	1.5504
Scoparia	*dulcis*	L.	Scrophulariaceae	กรดน้ำ กระต่ายจามใหญ่ กัญชาป่า มะไฟเดือนห้า	2.0672
Senna	*tora*	(L.) Roxb.	Fabaceae	ชุมเห็ดไทย ชุมเห็ดเล็ก	0.5168
Sesbania	*javanica*	Miq.	Fabaceae	โสน	0.2584
Sida	*acuta*	Burm.f.	Malvaceae	หญ้าขัดมอญ	1.0336
Streblus	*asper*	Lour.	Moraceae	ข่อย กักไม้ฝอย	0.7752
Stylosanthes	*guianensis*	(Aubl.) Sw.	Fabaceae	หญ้าสไตโล	0.2584
Synedrella	*nodiflora*	(L.) Gaertn.	Asteraceae	ผักแครด, สับกา, หญ้าขี้หมา	0.2584
Trianthema	*portulacastrum*	L.	Aizoaceae	ผักเบี้ยหิน, ผักโขมหิน	0.2584
Tribulus	*terrestris*	L.	Zygophyllaceae	โคกกระสุน หนามกระสน หนามดิน	0.2584

Genus	Specific epithet	Author	Family	Thai name	RF
Tridax	*procumbens*	(L.) Schott	Asteraceae	ตีนตุ๊กแก	1.5504
Urena	*lobata*	L.	Malvaceae	ขี้ครอก	0.2584
Vernonia	*cinerea*	(L.) Less.	Asteraceae	หมอน้อย เสือสามขา หญ้าดอกขาว หญ้าละออง หญ้าสามวัน	3.1008
Waltheria	*indica*	L.	Malvaceae	ตานทราย หญ้าหัวนกเค้า	0.5168
Zygostelma	*benthamii*	Baill.	Apocynaceae	อบเชยเถา ตำยานตัวผู้ เครือเขาลวก	0.5168
Sedge					
Bulbostylis	*barbata*	(Rottb.) C. B. Clarke	Cyperaceae	หญ้าหนวดแมว	0.2584
Cyperus	*compressus*	L.	Cyperaceae	กกดอกแบน	0.2584
Cyperus	*distans*	L.	Cyperaceae	กกดอกหญ้า	0.5168
Cyperus	*laxus*	Lam.	Cyperaceae	หญ้าตีนกา	0.2584
Cyperus	*rotundus*	L.	Cyperaceae	หญ้าแห้วหมู, หญ้าขนหมู, หญ้ามะนิ่งหมู	1.5504
Cyperus	sp.		Cyperaceae		0.2584
Cyperus	*trialatus*	(Boeckeler) J. Kern	Cyperaceae	หญ้าคมบาง	0.2584
Fimbristylis	*miliacea*	(L.) Vahl	Cyperaceae	หญ้ารัดเขียด หญ้าหนวดปลาดุก หนวดแมว	0.2584
Kyllinga	*brevifolia*	Rottb.	Cyperaceae	หญ้าดอกขาว หญ้าหัวโม่ง	1.5504

Table 7 Melon growing condition and location of weed survey in melon farm.

Growing condition	stage	GPS		address		
		latitude	longitude	tambon	district	province
field	flowering	13.719812	102.540989	ป่าไร่	อรัญประเทศ	สระแก้ว
field	flowering	13.719813	102.540981	ป่าไร่	อรัญประเทศ	สระแก้ว
field	flowering	13.720269	102.542361	ป่าไร่	อรัญประเทศ	สระแก้ว
field	flowering	14.212273	99.771530	รางหวาย	พนมทวน	กาญจนบุรี
field	harvesting	13.718673	102.543054	ป่าไร่	อรัญประเทศ	สระแก้ว
field	harvesting	14.156936	100.393484	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา
field	harvesting	14.174229	99.750418	พังตรุ	พนมทวน	กาญจนบุรี
field	harvesting	14.174230	99.750419	พังตรุ	พนมทวน	กาญจนบุรี
field	harvesting	14.212272	99.771528	รางหวาย	พนมทวน	กาญจนบุรี
field	harvesting	16.495829	100.476708	สากเหล็ก	สากเหล็ก	พิจิตร
plastic house	seedling	14.156565	100.393456	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา
plastic house	seedling	14.176406	100.400027	คู้สลอด	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา
plastic house	seedling	14.789531	99.737028	หนองขาม	หนองหญ้าไซร	สุพรรณบุรี

Growing condition	stage	GPS		address		
		latitude	longitude	tambon	district	province
plastic house	seedling	14.789546	99.737030	หนองขาม	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี
plastic house	seedling	14.796060	99.727605	หนองขาม	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	14.156576	100.393483	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา
plastic house	flowering	14.156581	100.393471	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา
plastic house	flowering	14.156934	100.393483	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา
plastic house	flowering	14.176405	100.400026	คู้สลอด	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา
plastic house	flowering	14.789469	99.737317	แจงงาม	หนองหญ้าไซร	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	14.789525	99.737027	หนองขาม	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	14.796059	99.727622	หนองขาม	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	14.801691	99.775400	แจงงาม	หนองหญ้าไซร	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	14.801701	99.775512	แจงงาม	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	14.808645	99.774581	แจงงาม	หนองหญ้าไซร	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	14.842697	99.758981	หนองมะค่าโมง	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	14.842786	99.756890	หนองมะค่าโมง	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี
plastic house	flowering	15.355885	102.452926	เทพาลัย	คง	นครราชสีมา
plastic house	harvesting	13.852410	101.071660	หมอนทอง	บางน้ำเปรี้ยว	ฉะเชิงเทรา
plastic house	harvesting	13.852417	101.071636	หมอนทอง	บางน้ำเปรี้ยว	ฉะเชิงเทรา
plastic house	harvesting	13.852419	101.071650	หมอนทอง	บางน้ำเปรี้ยว	ฉะเชิงเทรา

Table 8 Diversity of weeds found in Melon farm.

Weed type	Family	no. species	no.genus	RF (%)
Narrowleaf weed				
1	Poaceae	23	19	28.2798834
Broadleaf weed				
1	Aizoaceae	1	1	3.20699708
2	Amaranthaceae	3	3	3.49854227
3	Asteraceae	7	7	7.58017493
4	Boraginaceae	1	1	0.29154519
5	Capparaceae	2	1	2.33236152
6	Commelinaceae	2	1	0.58309038
7	Convolvulaceae	8	3	7.28862974
8	Cucurbitaceae	3	3	2.62390671

Weed type	Family	no. species	no.genus	RF (%)
9	Euphorbiaceae	6	4	5.24781341
10	Fabaceae	9	6	7.28862974
11	Malvaceae	6	6	3.49854227
12	Molluginaceae	2	2	1.45772595
13	Nyctaginaceae	1	1	0.58309038
14	Onagraceae	1	1	3.79008746
15	Passifloraceae	1	1	1.16618076
16	Portulacaeae	1	1	3.20699708
17	Rubiaceae	2	1	2.04081633
18	Scrophulariaceae	2	2	1.45772595
19	sphenocleaceae	1	1	0.29154519
20	Sterculiaceae	2	2	2.04081633
21	Tiliaceae	4	1	5.83090379
22	Verbenaceae	1	1	0.29154519
23	Zygophyllaceae	1	1	0.29154519
	total	**67**	**51**	**65.8892**
Sedge				
1	Cyperaceae	6	2	4.95626822
Fern				
1	Marsileaceae	1	1	0.29154519
2	Parkeriaceae	1	1	0.29154519
3	Pteridaceae	1	1	0.29154519
	total	3	3	0.87463557
Grand total		**99**	**75**	**100**

Table 9. List and Relative frequency of weeds found in Melon farm

	Genus	specific epithet	author	Family	Thai name	RF
Narrowleaf weed						
1	*Brachiaria*	*mutica*	(Forssk.) Stapf	Poaceae	หญ้าขน	0.58309
2	*Brachiaria*	*reptans*	(L.) C.A.Gardner &	Poaceae	หญ้าตีนติด	1.74927

	Genus	specific epithet	author	Family	Thai name	RF
			C.E.Hubb.			
3	*Cenchrus*	*echinatus*	L.	Poaceae	หญ้าสอนกระจับ หญ้าขี้ครอก	0.29155
4	*Chloris*	*barbata*	Sw.	Poaceae	หญ้ารังนก	0.87464
5	*Cynodon*	*dactylon*	Vanderyst	Poaceae	หญ้าแพรก	0.87464
6	*Cyrtococcum*	*patens*	(L.) A. Camus	Poaceae	หญ้าไข่เหา	0.29155
7	*Dactyloctenium*	*aegyptium*	(L.) P.Beauv.	Poaceae	หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	1.74927
8	*Dichanthium*	*annulatum*	(Forssk.) Stapf	Poaceae	หญ้าข้อ	1.16618
9	*Digitaria*	*ciliaris*	(Retz.) Koel.	Poaceae	หญ้าตีนนก หญ้าปล้องข้าวนก	2.04082
10	*Echinochloa*	*colona*	(L.) Link	Poaceae	หญ้านกสีชมพู	5.24781
11	*Echinochloa*	*crus-galli*	(L.) P.Beauv.	Poaceae	หญ้าข้าวนก หญ้าลิเก	0.58309
12	*Eleusine*	*indica*	(L.) Gaertn.	Poaceae	หญ้าตีนกา	3.207
13	*Eriochloa*	procera	C.E.Hubb.	Poaceae	หญ้านก หญ้านกยูง	2.33236
14	*Imperata*	*cylindrica*	(L.) P.Beauv.	Poaceae	หญ้าคา	0.29155
15	*Ischaemum*	*rugosum*	Salisb.	Poaceae	หญ้าแดง	0.58309
16	*Leptochloa*	*chinensis*	(L.) Nees	Poaceae	หญ้าดอกขาว หญ้ายอนหู	1.45773
17	*Leptochloa*	*panicea*	(Retz.) Ohwi	Poaceae	หญ้านก	1.16618
18	*Oryza*	*sativa*	L.	Poaceae	ข้าว ข้าวเจ้า	0.58309
19	*Panicum*	*incomtum*	Trin.	Poaceae	หญ้าไข่เหา	0.29155
20	*Panicum*	*repens*	L.	Poaceae	หญ้าชันกาด หญ้าชันอากาศ	0.87464
21	*Pennisetum*	*polystachyon*	(L.) Schult.	Poaceae	หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าคอมมูนิสต์	0.87464
22	*Sporobolus*	*indicus*	(L.) Schult.	Poaceae	หญ้าลู่ลม	0.58309
23	*Zey*	*mays*	L.	Poaceae	ข้าวโพด ข้าวสาลี	0.58309
Broadleaf weed						
1	*Abutilon*	*indicum*	(L.) Sweet	Malvaceae	ครอบจักรวาล	0.58309
2	*Aeschynomene*	*americana*	L.	Fabaceae	โสนดอน โสนบก	1.45773
3	*Aeschynomene*	*indica*	L.	Fabaceae	โสนหางไก่	0.58309
4	*Alternanthera*	*paronichyoides*	St.Hil.	Amaranthaceae	ผักเป็ด	0.58309
5	*Alysicarpus*	*vaginalis*	(L.) DC.	Fabaceae	ถั่วลิสงนา	0.87464
6	*Amaranthus*	*viridis*	L.	Amaranthaceae	ผักขมหัด ผักขม ผักโขม	2.33236
7	*Blumea*	*mollis*	(D.Don) Merr.	Asteraceae	ละอองเพชร	0.29155
8	*Boerhavia*	*diandra*	L.	Nyctaginaceae	ผักขมหินใบแหลม	0.58309

	Genus	specific epithet	author	Family	Thai name	RF
9	*Chromolaena*	*odoratum*	(L.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	สาบเสือ	0.29155
10	*Cleome*	*rutidosperma*	DC.	Capparaceae	ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	2.04082
11	*Cleome*	*viscosa*	L.	Capparaceae	ผักเสี้ยนผี ผักส้มเสี้ยนผี	0.29155
12	*Coccinia*	*grandis*	(L.) Voigt	Cucurbitaceae	ตำลึง	0.58309
13	*Commelina*	*benghalensis*		Commelinaceae	ฝักปลาบ	0.29155
14	*Commelina*	*diffusa*	Burm.f.	Commelinaceae	ผักปลาบ ผักปลาบขอบใบเรียว	0.29155
15	*Corchorus*	*aestuans*	L.	Tiliaceae	กระเจานา ปอวัชพืช	2.62391
16	*Corchorus*	*capsularis*	L.	Tiliaceae	ปอกระเจา	0.29155
17	*Corchorus*	*fascicularis*	Lam.	Tiliaceae		0.58309
18	*Corchorus*	*olitorius*	L.	Tiliaceae	ปอกระเจาฝักยาว กระเจา ปอวัชพืช	2.33236
19	*Croton*	*bonplandianus*	Baill.	Euphorbiaceae	เปล้าทุ่ง	0.29155
20	*Croton*	*hirtus*	L.Her.	Euphorbiaceae	เปล้าล้มลุก	0.29155
21	*Eclipta*	*prostrata*	(L.) L.	Asteraceae	กะเม็ง กะเม็งตัวเมีย	1.74927
22	*Eleutheranthera*	*ruderalis*	(Swartz) Sch.-Bip.	Asteraceae	คล้ายผักแครด	0.29155
23	*Euphorbia*	*heterophylla*	L.	Euphorbiaceae	หญ้ายาง เขยตายแม่ยายทำศพ	0.87464
24	*Euphorbia*	*hirta*	L.	Euphorbiaceae	น้ำนมราชสีห์ นมราชสีห์	0.87464
25	*Flueggea*	*virosa*	(Roxb. ex Willd.) Voigt	Euphorbiaceae	ก้างปลาขาว ก้างปลา	0.29155
26	*Glinus*	*oppositifolius*	(L.) A.DC.	Molluginaceae	ผักขวง ผักขี้ขวง สะเดาดิน	1.16618
27	*Gomphrena*	*celosioides*	Mart.	Amaranthaceae	บานไม่รู้โรยป่า	0.58309
28	*Gymnopetalum*	*integrifolium*	(Roxb.) Kurz	Cucurbitaceae	ขี้กาแดง ขี้กาขาว	1.74927
29	*Hedyotis*	*corymbosa*	(L.) Lam	Rubiaceae	หญ้าลิ้นงู	1.16618
30	*Hedyotis*	*diffusa*	Willd.	Rubiaceae	โหมแจ่วนา	0.87464
31	*Heliotropium*	*indicum*	L.	Boraginaceae	หญ้างวงช้าง	0.29155
32	*Hibiscus*	*sabdariffa*	L.	Malvaceae	กระจี๊ยบ	0.29155
33	*Ipomoea*	*aquatica*	Forssk.	Convolvulaceae	ผักบุ้ง ผักทอดยอด	2.33236
34	*Ipomoea*	*obscura*	(L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae	โตงวะ สะอึก	0.58309
35	*Ipomoea*	*pes-tigridis*	L.	Convolvulaceae	ขยุ้มตีนหมา	0.29155
36	*Ipomoea*	*triloba*	L.	Convolvulaceae	หญ้าดอกขน	1.16618
37	*Jacquemontia*	*paniculata*	(Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	จิงจ้อผี	1.45773
38	*Leucaena*	*leucocephala*	(Lam.) de Wit	Fabaceae	กระถิน กระถินไทย กระถินบ้าน กระถินยักษ์	0.87464

	Genus	specific epithet	author	Family	Thai name	RF
39	*Lindernia*	*antipoda*	(L.) Alston	Scrophulariaceae	หมากลิ้นน้ำค้าง	0.58309
40	*Ludwigia*	*hyssopifolia*	(L.) L.	Onagraceae	เทียนนา ผักกาดรอ	3.79009
41	*Malachra*	*capitata*	(L.) L.	Malvaceae	ปอคัน	0.29155
42	*Malvastrum*	*coromandelianum*	L.) Garcke	Malvaceae	ปอคัน	1.45773
43	*Melochia*	*corchorifolia*	(Burm.f.) Hallier f.	Sterculiaceae	เซ่งใบมน	0.87464
44	*Merremia*	*emarginata*	(Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	สะอึกเกล็ดหอย สะอึก	0.29155
45	*Merremia*	*hederacea*	(Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	เถาสะอึก ฉะอึก มะอึก	0.58309
46	*Merremia*	*vitifolia*	(Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	จิงจ้อเหลือง จิงจ้อใหญ่ จิงจ้อขน	0.58309
47	*Mimosa*	*diplotricha*	C.Wright ex Sauvalle	Fabaceae	ไมยราบขาว ไมยราบหนาม ไมยราบเลื้อย	0.29155
48	*Mimosa*	*pudica*	L.	Fabaceae	หญ้าปันยอด กระทืบยอด ไมยราบ หญ้าจิยอบ	0.29155
49	*Mollugo*	*pentaphylla*	L.	Molluginaceae		0.29155
50	*Momordica*	*charantia*	L.	Cucurbitaceae	มะระขี้นก	0.29155
51	*Passiflora*	*foetida*	L.	Passifloraceae	กะทกรก ตำลึงทอง	1.16618
52	*Pentapetes*	*phoenicea*	L.	Sterculiaceae	บานเที่ยง ปอเส้ เส้งใหญ่ เส้ง เส้งใบยาว	1.16618
53	*Phaseolus*	*atropurpureus*	Moc. et Sesse ex DC.	Fabaceae	ถั่วผีเลื้อย	0.29155
54	*Phaseolus*	*lathyroides*	(L.) Greene	Fabaceae	ถั่วผี	2.33236
55	*Phyllanthus*	*amarus*	Schumach ex Thonn.	Euphorbiaceae	ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน	2.62391
56	*Portulaca*	*oleracea*	L.	Portulacaeae	ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยดอกเหลือง	3.207
57	*Praxelis*	*clematide*	(L.) Kuhn	Asteraceae	หญ้าสาบ	0.87464
58	*Scoparia*	*dulcis*	L.	Scrophulariaceae	กรดน้ำ กระต่ายจามใหญ่	0.87464
59	*Sesbania*	*javanica*	Miq.	Fabaceae	โสนกินดอก ผักฮองแฮง สีปรีหลา โสนหิน	0.29155
60	*Sida*	*acuta*	Burm.f.	Malvaceae	หญ้าขัดใบยาว ยุงกวาด ยุงปัด หญ้าขัดมอน	0.58309
61	*Sphenoclea*	*zeylanica*	Gaertn.	sphenocleaceae	ผักปอด ผัดกุ่มป่า ผักปุ่มป่า ผักปุ่มปลา ผักปอดนา	0.29155
62	*Stachytarpheta*	*jamaicensis*	(L.) Vahl	Verbenaceae	พันงูเขียว	0.29155
63	*Trianthema*	*portulacastrum*	L.	Aizoaceae	ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน	3.207
64	*Tribulus*	*terrestris*	L.	Zygophyllaceae	หนามกระสุน โคกกระสุน	0.29155
65	*Tridax*	*procumbens*	(L.) Schott	Asteraceae	ตีนตุ๊กแก	2.33236

	Genus	specific epithet	author	Family	Thai name	RF
66	*Urena*	*lobata*	L.	Malvaceae	ขี้ครอก หญ้าผมยุ่ง	0.29155
67	*Vernonia*	*cinerea*	(L.) Less.	Asteraceae	หมอน้อย เสือสามขา หญ้าดอกขาว หญ้าละออง	1.74927
Sedge						
1	*Cyperus*	*difformis*	L.	Cyperaceae	กกขนาก กกกระหนาก	0.29155
2	Cyperus	haspan	L.	Cyperaceae		0.29155
3	Cyperus	imbricatus	Retz.	Cyperaceae	กก	0.29155
4	*Cyperus*	*iria*	L.	Cyperaceae	กกทราย	2.33236
5	*Cyperus*	*rotundus*	(L.) P.Beauv.	Cyperaceae	หญ้าแห้วหมู หญ้าขนหมู หญ้ามะนิ่งหมู	0.29155
6	*Fimbristylis*	*dichotoma*	(L.)	Cyperaceae	หญ้านิ้วหนู	1.45773
Fern						
1	*Acrostichum*	*aureum*	L.	Pteridaceae	ปรงทอง	0.29155
2	*Ceratopteris*	*thalictroides*	(L.) Brongn.	Parkeriaceae	ผักกูดน้ำ	0.29155
3	*Marsilea*	*crenata*	C.Presl	Marsileaceae	ผักแว่น ผักลิ้นปี่ หนูเต๊าะ	0.29155

Table 10 Survey sites of weeds in lime.

GPS		address		
latitude	Longitude	Tambon	district	province
12.579877	102.061059	บางกระจะ	เมือง	จันทบุรี
12.605356	102.044898	พลอยแหวน	ท่าใหม่	จันทบุรี
12.976581	99.884213	ยางหย่อง	ท่ายาง	เพชรบุรี
12.983145	99.869882	ท่าแลง	ท่ายาง	เพชรบุรี
12.983275	99.869395	ยางหย่อง	ท่ายาง	เพชรบุรี
12.997972	99.859186	ไร่สะท้อน	บ้านลาด	เพชรบุรี
13.069028	99.8881724	โรงเข้	บ้านลาด	เพชรบุรี
13.215865	99.742733	หนองหญ้าปล้อง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี
13.215917	99.742467	หนองหญ้าปล้อง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี
13.593233	102.443617	ผ่านศึก	อรัญประเทศ	สระแก้ว
13.593527	102.443895	ผ่านศึก	อรัญประเทศ	สระแก้ว
13.713866	102.519287	บ้านใหม่หนองไทร	อรัญประเทศ	สระแก้ว
13.714217	102.520833	บ้านใหม่หนองไทร	อรัญประเทศ	สระแก้ว

GPS		address		
latitude	Longitude	Tambon	district	province
16.556333	100.613497	บ้านน้อยซุ้มขี้เหล็ก	เนินมะปราง	พิษณุโลก
16.561791	100.627573	เนินมะปราง	เนินมะปราง	พิษณุโลก
16.569499	100.638012	เนินมะปราง	เนินมะปราง	พิษณุโลก
16.575741	100.630528	เนินมะปราง	เนินมะปราง	พิษณุโลก
17.274092	103.115018	พังงู	หนองหาน	อุดรธานี
17.332972	102.668722	โคกสะอาด	เมือง	อุดรธานี
17.333389	102.668778	โคกสะอาด	เมือง	อุดรธานี

Table 11. Diversity of weeds found in lime orchards.

Family	no. species	no. genus	Relative frequency (%)
Narrowleaf weed			
Poaceae	26	19	24.210526
Broadleaf weed			
Acanthaceae	2	2	2.3157895
Aizoaceae	1	1	1.0526316
Amaranthaceae	6	2	6.5263158
Apocyanaceae	1	1	0.2105263
Asteraceae	11	10	10.736842
Balsaminceae	1	1	0.2105263
Basellaceae	1	1	0.2105263
Boraginaceae	2	2	0.6315789
Capparaceae	2	1	2.5263158
Commelinaceae	3	2	2.7368421
Convolvulaceae	10	4	4.2105263
Cucurbitaceae	3	3	4.4210526
Euphorbiaceae	8	3	8.6315789
Fabaceae	15	14	7.1578947
Lamiaceae	2	2	0.6315789
Linderniaceae	1	1	0.6315789
Longaniaceae	1	1	0.2105263

Family	no. species	no. genus	Relative frequency (%)
Malvaceae	7	6	3.5789474
Molluginaceae	3	2	1.6842105
Moraceae	1	1	0.2105263
Nyctaginaceae	3	1	1.2631579
Onagraceae	1	1	0.2105263
Passifloraceae	1	1	1.6842105
Piperaceae	1	1	0.2105263
Portulacaeae	1	1	1.0526316
Rubiaceae	8	6	5.8947368
Scrophulariaceae	1	1	1.0526316
Solanaceae	1	1	0.8421053
Tiliaceae	1	1	0.2105263
Urticaceae	1	1	0.2105263
Verbenaceae	2	2	0.4210526
Vitaceae	1	1	0.2105263
Sedge			
Cyperaceae	9	4	4
Total	**138**	**101**	**100**

Table 12. List and relative frequency of weeds found in lime orchards.

Genus	Specific epithet	author	family	Thai name	RF
Narrowleaf weeds					
Axonopus	*compressus*	L.	Poaceae	หญ้าปากควาย หญ้ามาเลเซีย	0.421053
Brachiaria	*distachya*	(L.) Stapf	Poaceae	หญ้าตีนกา หญ้าขนเล็ก หญ้าข้อ	0.631579
Brachiaria	*reptans*	(L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.	Poaceae	หญ้าต้นติด, หญ้าผักไก, หญ้าตีนติด	2.105263
Cenchrus	*echinatus*	L.	Poaceae	หญ้าสอนกระจับ หญ้าขี้ครอก	0.421053
Chloris	*barbata*	Sw.	Poaceae	หญ้ารังนก	1.684211
Cynodon	*dactylon*	Vanderyst	Poaceae	หญ้าแพรก, หนอเก่เด, หญ้าแผด	1.473684
Dactyloctenium	*aegyptium*	(L.) P.Beauv.	Poaceae	หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	1.894737
Dichanthium	*annulatum*	(Forssk.) Stapf	Poaceae	หญ้าข้อ	0.210526
Digitaria	*ciliaris*	(Retz.) Koel.	Poaceae	หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก	2.526316

Genus	Specific epithet	author	family	Thai name	RF
Digitaria	*longiflora*	(Retz.) Pers.	Poaceae	หญ้าตีนนกเล็ก	1.263158
Echinochloa	*colona*	(L.) Link	Poaceae	หญ้าข้าวนก หญ้ากับแก หญ้าปล้องนก หญ้านกสีชมพู หญ้าต้นแก	1.684211
Eleusine	*indica*	(L.) Gaertn.	Poaceae	หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าผากควาย	2.315789
Eragrostis	*tenella*	(L.) P. Beauv. ex Roem. et Schult.	Poaceae	หญ้าหวาย หญ้าไข่เห็บเล็ก	1.263158
Erioohloa	*procera*	(Retz.) C.E. Hubb.	Poaceae	หญ้านก	0.210526
Imperata	*cylindrica*	L.	Poaceae	หญ้าคา	1.052632
Leptochloa	*chinensis*	(L.) Nees	Poaceae	หญ้าดอกขาว หญ้าเม็ดงา หญ้ายอนหู หญ้ายางคง	0.421053
Leptochloa	*panicea*	(Retz.) Ohwi	Poaceae	หญ้านก	0.210526
Melinis	*repens*	(Willd.) Ziska	Poaceae	หญ้าดอกแดง หญ้าดอกชมพู	0.421053
Panicum	*maximum*	Jacq.	Poaceae	หญ้าเสือแกวก เสือแกวก	0.210526
Panicum	*repens*	L.	Poaceae	หญ้าขันกาด หญ้าขันอากาศ	0.421053
Paspalum	*conjugatum*	Berg	Poaceae	หญ้านมหนอน หญ้าเห็บ	0.631579
Paspalum	*scrobiculayum*	L.	Poaceae	หญ้าปล้องหิน	0.421053
Pennisetum	*pedicellatum*	(L.) Schult.	Poaceae	หญ้าขจรจบ หญ้าขจรจบดอกใหญ่ หญ้าคอมมูนิสต์ หญ้าพม่า	0.210526
Pennisetum	*polystachyon*	(L.) Schult.	Poaceae	หญ้าขจรจบ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าคอมมูนิสต์ หญ้าพม่า	1.684211
Rottboellia	*exaltata*	L. f.	Poaceae	หญ้าโปร่งคาย	0.210526
Sporobolus	*indicus*	(L.) R. Br.	Poaceae	หญ้าลู่ลม	0.210526
Broadleaf weeds					
Asystasia	*intrusa*	(Forssk.) Blume	Acanthaceae	บาหยา ย่าหยา บุษบาฮาวาย	1.052632
Ruellia	*tuberosa*	L.	Acanthaceae	ต้อยติ่ง อังกาบฝรั่ง	1.263158
Trianthema	*portulacastrum*	L.	Aizoaceae	เบี้ยหิน	1.052632
Alternanthera	*paronichyoides*	St.Hil.	Amaranthaceae		0.421053
Alternanthera	*sessilis*	(L.) DC.	Amaranthaceae	ผักเป็ดไทย, ผักเป็ด, ผักเป็ดขาว, เปรี้ยวแดง	0.421053
Amaranthus	*spinosus*	L.	Amaranthaceae	ผักขมหนาม ผักโหมหนาม ผักโขมหนาม	0.421053
Amaranthus	*viridis*	L.	Amaranthaceae	ผักขมหัด, ผักหม, ผักขม, ผักโขม	3.789474
Gomphrena	*celosioides*	Mart.	Amaranthaceae	บานไม่รู้โรยป่า	0.421053
Gomphrena	*serrata*	L.	Amaranthaceae	บานไม่รู้โรยป่า	1.052632
Zygostelma	*benthamii*	Baill.	Apocyanaceae	อบเชยเถา	0.210526
Acmella	*oleracea*	(L.) R. K. Jansen	Asteraceae	ผักเผ็ด ผักคราด	0.210526
Chromolaena	*odoratum*	(L.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	สาบเสือ	1.473684

Genus	Specific epithet	author	family	Thai name	RF
Conyza	*sumatrensis*	(Retz.) Walker	Asteraceae	จ้อล่อ	0.842105
Eclipta	*prostrata*	(L.) L.	Asteraceae	กะเม็ง กะเม็งตัวเมีย	0.421053
Eleuranthera	*ruderalis*	(Sw.) Schulz.-Bip.	Asteraceae		0.210526
Laggera	*alata*	(Vahl) Hepper & J. R. I. Wood	Asteraceae	หนาด	0.210526
Laggera	*crispata*	(Vahl) Hepper & J. R. I. Wood	Asteraceae	หนาดดอย	0.210526
Praxelis	*clematide*	(L.) Kuhn	Asteraceae	หญ้าสาบ	2.736842
Synedrella	*nodiflora*	(L.) Gaertn.	Asteraceae	ผักแครด, สับกา, หญ้าขี้หมา	0.631579
Tridax	*procumbens*	(L.) Schott	Asteraceae	ตีนตุ๊กแก	2.526316
Vernonia	*cinerea*	(L.) Less.	Asteraceae	หมอน้อย ก้านธูป เสือสามขา หญ้าดอกขาว หญ้าละออง	1.263158
Impatiens	*balsamina*	L.	Balsaminceae	เทียนบ้าน เทียนดอก เทียนสวน	0.210526
Basella	*rubra*	L.	Basellaceae	ผักปลัง ผักปลังใหญ่	0.210526
Coldemia	*procumbens*	L.	Boraginaceae	หญ้าตีนตุ๊กแก หญ้าตีนตุ๊กโต หญ้าตุบโต่	0.210526
Heliotropium	*indicum*	L.	Boraginaceae	หญ้างวงช้าง กุนอกาโม ผักแพวขาว หญ้างวงช้างน้อย	0.421053
Cleome	*rutidosperma*	DC.	Capparaceae	ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	2.105263
Cleome	*viscosa*	L.	Capparaceae	ผักเสี้ยนผี, ผักส้มเสี้ยนผี	0.421053
Commelina	*benghalensis*	L.	Commelinaceae	ฝักปลาบ	1.894737
Commelina	*diffusa*	Burm.f.	Commelinaceae	ฝักปลาบ	0.631579
Murdannia	*nudiflora*	(L.) Brenan	Commelinaceae	กินกุ้งน้อย ผักปราบ หญ้าเลินแดง หญ้าลิ่น	0.210526
Evolvulus	*nummularius*	(L.) L.	Convolvulaceae	ใบต่างเหรียญ	0.421053
Ipomoea	*aquatica*	Forssk.	Convolvulaceae	ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ	0.210526
Ipomoea	*cairica*	(L.) Sweet	Convolvulaceae		0.210526
Ipomoea	*obscura*	(L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae	โตงวะ สะอึก	0.842105
Ipomoea	*pes-tigridis*	L.	Convolvulaceae	ขยุ้มตีนหมา เถาสายทองลอย ทองลอย เพาะละบูลู	1.052632
Ipomoea	*triloba*	L.	Convolvulaceae	หญ้าดอกขน	0.210526
Jacquemontia	*paniculata*	(Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	จิงจ้อผี-ขาว	0.421053
Merremia	*cissoides*	(Lam.) Hallier f.	Convolvulaceae	สะอึกดอกขาว	0.421053
Merremia	*hederacea*	(Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	เถาสะอึก ฉะอึก มะอึก	0.210526
Merremia	*vitifolia*	(Burm f.) Hallier f.	Convolvulaceae	จิงจ้อขน จิงจ้อหลวง จิงจ้อเหลือง จิ่งจ้อใหญ่	0.210526
Coccinia	*grandis*	(L.) Voigt	Cucurbitaceae	ตำลึง	2.736842
Gymnopetalum	*scabrum*	(Lour.) W. J. de	Cucurbitaceae	ขี้กาขาว ขี้กาแดง	0.421053

Genus	Specific epithet	author	family	Thai name	RF
		Wilde & Duyfjes			
Momordica	*charantia*	L.	Cucurbitaceae	มะระขี้นก	1.263158
Acalypha	*lanceolata*	Willd.	Euphorbiaceae	ตำแยซี่ฟันแหลม	0.421053
Euphorbia	*heterophylla*	L.	Euphorbiaceae	หญ้ายาง, ใบต่างดอก, ลูกเขยตาย แม่ยายทำศพ	1.263158
Euphorbia	*hirta*	L.	Euphorbiaceae	น้ำนมราชสีห์, นมราชสีห์, ผักโขมแดง, หญ้าน้ำหมึก, หญ้งหลังอิ่ง	3.368421
Euphorbia	*reniformis*	Blume	Euphorbiaceae	เบี้อนุ่ม	0.210526
Euphorbia	*thymifolia*	L.	Euphorbiaceae	น้ำนมราชสีห์เล็ก	0.421053
Phyllanthus	*amarus*	Schumach ex Thonn.	Euphorbiaceae	ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน หญ้าใต้ใบขาว	2.105263
Phyllanthus	*urinaria*	L.	Euphorbiaceae	หญ้าใต้ใบ	0.210526
Phyllanthus	*virgatus*	G.Forst.	Euphorbiaceae	ขางอำไพ	0.631579
Aeschynomene	*ameriana*	L.	Fabaceae	โสนดอน โสนเขา โสนบก	0.421053
Alysicarpus	*vaginalis*	L.	Fabaceae	ถั่วลิสงดิน	0.421053
Clitoria	*macrophylla*	Wall. ex Benth.	Fabaceae	อัญชันป่า	0.842105
Crotalaria	sp.		Fabaceae	ปอเทือง	0.210526
Derris	sp.		Fabaceae		0.210526
Desmanthus	*virgatus*	(L.) Willd.	Fabaceae	ไมยรา	0.210526
Desmodium	*triflorum*	(L.) DC.	Fabaceae	หญ้าเกล็ดหอย เกล็ดปลา หญ้าตานทราย หญ้าตานหอย	1.263158
Indigofera	*hirsuta*	L.	Fabaceae	ครามขน	0.421053
Leucaena	*leucocephala*	(Lam.) de Wit	Fabaceae	กระถิน กระถินไทย กระถินบ้าน กระถินยักษ์ กะเส็ดโคก	0.421053
Mimosa	*diplotricha*	C. Wright ex Sauvalle	Fabaceae	ไมยราบเลื้อย ไมยราบหนาม ไมยราบขาว	0.210526
Mimosa	*pudica*	L.	Fabaceae	หญ้าป้นยอด กระทืบยอด ไมยราบ ระงับ หญ้าจิยอบ	1.052632
Phaseolus	*lathyroides*	(L.) Greene	Fabaceae	ถั่วผี	0.631579
Senna	*tora*	(L.) Roxb.	Fabaceae	ชุมเห็ดไทย ชุมเห็ดเล็ก	0.421053
Sesbania	*javanica*	Miq.	Fabaceae	โสน	0.210526
Stylosanthes	*humilis*	Humb., Bonpl. & Kunth	Fabaceae	ถั่วสไตโล	0.210526
Hyptis	brevipes	Poit.	Lamiaceae	ฉัตรพระอินทร์	0.421053
Leucus	*aspera*	(Willd.) Link	Lamiaceae	หญ้านกเค้า	0.210526
Lindernia	*antipoda*	(L.) Alston	Linderniaceae	หมากลิ้นน้ำค้าง	0.631579
Spigelia	*anthelmia*	L.	Longaniaceae	หญ้ายอดหนอน	0.210526

Genus	Specific epithet	author	family	Thai name	RF
Malvastrum	*coromandelianum*	L.) Garcke	Malvaceae	threelobe false mallow	0.210526
Melochia	*corchorifolia*	L.	Malvaceae	เซ่งใบมน	1.263158
Pentapetes	*phoenicea*	L.	Malvaceae	บานเที่ยง ปอเส้ เส้งใบเล็ก เส้งใหญ่ เส้ง เส้งใบยาว	0.210526
Sida	*acuta*	Burm.f.	Malvaceae	หญ้าขัดมอญ	1.052632
Sida	*rhombifolia*	L.	Malvaceae	หญ้าขัด	0.210526
Urena	*lobata*	L.	Malvaceae	ขี้ครอก	0.210526
Waltheria	*indica*	L.	Malvaceae	ตานทราย หญ้าหัวนกเค้า	0.421053
Glinus	*lotoides*	L.	Molluginaceae	ผักเบี้ยเขียว	0.210526
Glinus	*oppositifolius*	(L.) A. DC.	Molluginaceae	สะเดาดิน ผักขี้ขวง ผักขวง	1.263158
Mollugo	*pentaphylla*	L.	Molluginaceae	สร้อยนกเขา หญ้าไข่เหา	0.210526
Streblus	*asper*	Lour.	Moraceae	ข่อย	0.210526
Boerhavia	*dianda*	L.	Nyctaginaceae	ผักขมหินใบแหลม	0.210526
Boerhavia	*diffusa*	L.	Nyctaginaceae	นังกู่แช ผักขมฟ้า ผักขมหิน ผักเบี้ยหิน ผักปั่งดิน ผักเมียก	0.421053
Boerhavia	*erecta*	L.	Nyctaginaceae	ผักขมหิน ผักโขมหิน	0.631579
Ludwigia	*hyssopifolia*	(L.) L.	Onagraceae	เทียนนา, ผักกาดรอ	0.210526
Passiflora	*foetida*	L.	Passifloraceae	กะทกรก รก กระโปรงทอง ตำลึงฝรั่ง หญ้ารกช้าง ตำลึงทอง	1.684211
Peperomia	*pellucida*	(L.) Kunth	Piperaceae	ผักกระสัง ชากรูด ผักกูด ผักราชวงศ์ ผักฮากกล้วย	0.210526
Portulaca	*oleracea*	L.	Portulacaeae	ผักเบี้ยใหญ่ ผักตาโค้ง ผักเบี้ยดอกเหลือง ผักอีหลู	1.052632
Borreria	*laevicaulis*	(Miq.) Ridl	Rubiaceae	หญ้าลูกข้าว	1.052632
Dentella	*repens*	(L.) J.R.Forst. & G.Forst.	Rubiaceae		0.842105
Hedyotis	*corymbosa*	(L.) Lam	Rubiaceae	หญ้าลิ้นงู	0.842105
Hedyotis	*pterita*	Blume	Rubiaceae	พงพดเขา	0.421053
Mitracarpus	*villosus*	(Cham. & Schltr.) A.DC.	Rubiaceae	หญ้าจุกขาว	0.842105
Paederia	*foetida*	L.	Rubiaceae	ตดหมูตดหมา	1.473684
Richardia	*brasiliensis*	Gomes	Rubiaceae	หญ้าท่าพระ	0.210526
Spermacoce	*latifolia*	Aubl.	Rubiaceae	กระดุมใบใหญ่	0.210526
Scoparia	*dulcis*	L.	Scrophulariaceae	กรดน้ำ กระต่ายจามใหญ่ กัญชาป่า	1.052632
Physalis	*minima*	L.	Solanaceae	หญ้าต้อมต้อก โทงเทง	0.842105
Corchorus	*aestuans*	L.	Tiliaceae	กระเจานา ขัดมอญตัวผู้ ปอวัชพืช	0.210526
Pilea	*microphylla*	(L.) Liebm.	Urticaceae	ขมหินใบน้อย	0.210526

Genus	Specific epithet	author	family	Thai name	RF
Phyla	*nodiflora*	(L.) Greene	Verbenaceae	หญ้าเกล็ดปลา	0.210526
Stachytarpheta	*jamaicensis*	(L.) Vahl	Verbenaceae	พันงูเขียว	0.210526
Cayratia	*trifolia*	(L.) Domin	Vitaceae	เครือพัดสาม เถาคัน	0.210526
Bulbostylis	*barbata*	(Rottb.) C. B. Clarke	Cyperaceae	หญ้าหนวดแมว	0.210526
Cyperus	*compressus*	L.	Cyperaceae	กกดอกแบน	0.210526
Cyperus	*distans*	L.	Cyperaceae	กกดอกหญ้า	0.421053
Cyperus	*haspan*	L.	Cyperaceae	กกนา	0.210526
Cyperus	*iria*	L.	Cyperaceae	กกทราย	0.421053
Cyperus	*rotundus*	L.	Cyperaceae	หญ้าแห้วหมู, หญ้าขนหมู, หญ้ามะนิ่งหมู	0.421053
Cyprus	*sp.*		Cyperaceae		0.842105
Fimbristylis	*miliacea*	(L.) Vahl	Cyperaceae	หญ้ารัดเขียด หญ้าหนวดปลาดุก หนวดแมว	0.421053
Kyllinga	*brevifolia*	Rottb.	Cyperaceae	หญ้าดอกขาว หญ้าหัวโหม่ง	0.842105

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Oil Palm Pollen from the Republic of Benin

วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[2/] ชลธิชา รักใคร่[1/]
สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ[1/] อลงกต โพธิ์ดี[1/] อทิติยา แก้วประดิษฐ์[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]รักษาการในตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร
[3/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Any part of *Elaeis guineensis* Jacq. (oil palm) is the prohibited articles under the Notification of Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: Specification of plants and carriers from certain sources as prohibited articles, of exceptions and conditions under the Plant Quarantine Act B.E. 2507 (No. 5) B.E. 2550 including oil palm pollen. Any person requested to import oil palm pollen for commercial and plant breeding improves to high yields and good quality purpose. In present, Thailand has not approved importation for oil palm pollen from any country. The prohibited articles imported for commercial purpose must be subjected to pest risk analysis to determine the quarantine pests and defined to the appropriate conditions before import.

The results from data collections of oil palm pests found in Thailand and Benin including 172 species of pests and found in Benin 48 species which classified as 19 species of insects, 1 species of mite, 3 species of nematodes, 1 species of phytoplasma, 13 species of fungi and 11 species of weeds. 22 species of these pests were pest categorization that do not occur in Thailand and associated with the pathway which caused ecomomic impact was 14 species of insects, 1 species of phytoplasma and 7 species of fungi. These species were assessment for probability of entry,

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-03-59

establishment, spread and economic consequence both direct and indirect which the results from risk assessment for importation of oil palm pollen from Benin found 2 species were *Cercospora elaeidis* and *Candidatus* Phytoplasma palmae that have been low risk and *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* assessed to high risk. These quarantine pests must be required for phytosanitary measures for pest risk managements such as; the oil palm pollen must be originated from pest free area or must be inspected and laboratory tested during growing season that found free from quarantine pests and must be tested in laboratory that found free from *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* before export. Moreover, oil palm pollen must free of live insects, soil, sand, weed and contaminating plant materials e.g. leaves, twigs, plant debris and other potential carriers of the quarantine pests. In case of 2 low risk pests must bear the following additional declaration on the phytosanitary certification that were inspected and found free from *Cercospora elaeidis* and *Candidatus* Phytoplasma palmae.

Keywords: pest risk analysis, import, oil palm, pollen, Benin

บทคัดย่อ

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นสิ่งต้องห้าม รวมถึงละอองเกสรปาล์มน้ำมัน ซึ่งมีผู้แจ้งความประสงค์ขออนุญาตนำเข้าละอองเกสรปาล์มน้ำมันจากเบนินเพื่อนำมาปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้ได้ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ แต่ปัจจุบันยังไม่มีการอนุญาตให้นำละอองเกสรปาล์มน้ำมันเข้ามาได้จากทุกประเทศ ซึ่งในการนำเข้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชกักกัน และนำมากำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้า

ผลจากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของปาล์มน้ำมันที่มีรายงานในไทยและเบนิน รวม 172 ชนิด เป็นศัตรูพืชที่มีรายงานพบในเบนิน จำนวน 48 ชนิด เป็น แมลง 19 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 13 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด นำมาจัดกลุ่มศัตรูพืชพบว่าเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในไทยแต่พบในเบนินจำนวน 22 ชนิด เป็น แมลง 14 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และรา 7 ชนิด และวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมของศัตรูพืช พบว่ามีศัตรูพืช 2 ชนิด คือ รา *Cercospora elaeidis* และไฟโตพลาสมา *Candidatus* Phytoplasma palmae มีความเสี่ยงต่ำ และรา 1 ชนิด คือ *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* มีความเสี่ยงสูงที่มีโอกาสจะติดมากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าได้ ซึ่งศัตรูพืชกักกันทั้ง

3 ชนิด ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยง และกำหนดมาตรการที่เหมาะสมสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช คือ ละอองเกสรปาล์มน้ำมันต้องมาจากแหล่งที่ปราศจากศัตรูพืชกักกัน หรือละอองเกสรปาล์มน้ำมันต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปราศจาก *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* และการนำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน สำหรับมาตรการจัดการความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงต่ำอีก 2 ชนิด ต้องระบุข้อความเพิ่มเติมลงในใบรับรองสุขอนามัยพืช คือ ละอองเกสรปาล์มน้ำมันต้องได้รับการตรวจสอบว่าปราศจาก *Cercospora elaeidis* และ *Candidatus* Phytoplasma palmae

คำหลัก: การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช, นำเข้า, ปาล์มน้ำมัน, ละอองเกสร, เบนิน

คำนำ

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นสิ่งต้องห้าม ปัจจุบันมีการผ่อนผันให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาล และมีการนำเข้าจากหลายประเทศ ได้แก่ เบนิน คอสตาริกา และปาปัวนิวกินี นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตรได้ออกประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าปาล์มน้ำมันจากมาเลเซีย พ.ศ. 2558 โดยอนุญาตให้นำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่งอก และปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากมาเลเซียเข้ามาได้ ซึ่งต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น สวนปาล์มน้ำมันทุกสวนในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์สำหรับส่งออกไปยังประเทศไทยต้องจดทะเบียนไว้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบของมาเลเซีย เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่จะส่งไปยังประเทศไทยต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองว่าเป็นไปตามมาตรฐาน Standards and Industrial Research Institute of Malaysia 157 และต้องกำจัดเชื้อโรคพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ส่งออกด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผู้ประสงค์จะนำละอองเกสรปาล์มน้ำมันเข้ามาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้ได้ลูกผสมที่มีคุณภาพ แต่ปัจจุบันยังไม่มีการอนุญาตให้นำละอองเกสรปาล์มน้ำมันเข้ามาได้ ซึ่งในการนำเข้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชก่อน และจากผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในเบื้องต้น พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงมีโอกาสติดมากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนินได้คือรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน เพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น หมึกพิมพ์ แผ่นและแท่งแม่เหล็กจัดเก็บข้อมูล
2. วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ อาหารสำหรับแยกเชื้อ สารเคมี และอุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope
3. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
4. หนังสือ ตำรา วารสาร และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืช เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูปาล์มน้ำมันในเบนิน ไทย และประเทศอื่นๆ

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (FAO, 2016a) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะหความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (FAO, 2016b) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation)

1.1 กำหนดจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ที่อาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือ เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช เส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

มีขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง 3 ขั้นตอนที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)

2.1.1 พิจารณาจัดกลุ่มศัตรูพืช เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และรา เป็นต้น

2.1.2 บันทึกรายละเอียดของศัตรูพืชแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.1.3 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.4 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด (Assessment of the probability of introduction and spread)

2.2.1 การประเมินโอกาสการเข้ามา เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 การประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 การประเมินโอกาสการแพร่ระบาด เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูสามารถแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence)

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.4 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืช

สูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage)

สรุปผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ได้แก่ การประเมินโอกาสการนำเข้า การตั้งรกรากถาวร และการแพร่ระบาด ตลอดจนศักยภาพในการเกิดผลทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

พิจารณามาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับจัดการศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด เพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันในการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดในประเทศไทยให้หมดไปหรือลดลงมาอยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ที่เหมาะสมต่อไป

3. สรุปผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

- **การบันทึกข้อมูล**

  บันทึกข้อมูลพืชและศัตรูพืชที่ดำเนินการตามวิธีปฏิบัติการทดลองข้อ 1

เวลาและสถานที่

เวลา	เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2560
สถานที่	กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและมีอายุยาว อยู่ในวงศ์ Arecaceae และอยู่ในสกุล *Elaeis* ประกอบด้วย 2 ชนิด คือ *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นพันธุ์ที่ปลูกเพื่อการค้าในปัจจุบัน มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกาตอนกลางและตะวันตก ลักษณะของปาล์มชนิดนี้จะให้ผลผลิตทะลายสูง น้ำหนักผลดี เปลือกนอกต่อผลและผลผลิตน้ำมันสูง อีกชนิดหนึ่งคือ *Elaeis oleifera* มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้และอเมริกากลาง มีลักษณะต้นเตี้ยและต้านทานต่อโรคตอเน่า (lethal bud rot) มีเปอร์เซ็นต์กรดไขมันไม่อิ่มตัว และค่าไอโอดีนสูง ประมาณ 77-78 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งมีวิตามินเอและวิตามินอีสูง แต่ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันน้อยกว่า *E. guineensis* ปัจจุบันมีประโยชน์ในการเป็นเชื้อพันธุกรรม

สำหรับปรับปรุงพันธุ์ โดยการผสมข้ามระหว่าง 2 ชนิด และผสมกลับกับปาล์น้ำมัน *E. guineensis* เพื่อให้ได้ปาล์มน้ำมันลูกผสมที่รวมลักษณะที่ดีของทั้งสองชนิด (interspecific hybrid) ลักษณะของปาล์มน้ำมันจะแบ่งตามกลุ่มพันธุ์ คือ แหล่งพันธุ์แม่ ได้แก่ Deli dura, Dumpy dura และ African dura ส่วนแหล่งพันธุ์พ่อ ได้แก่ Avros, Yangambi, La me, Ekona และ Calabar (อรรัตน์ และศิริชัย, 2548)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) และเป็นพืชอายุยาว (perennial crop) จำนวนโครโมโซม 2n=32 มีการจำแนกปาล์มน้ำมันให้อยู่ในวงศ์ (family) Palme หรือ Arecaceae และในสกุล (genus) *Elaeis* สำหรับปาล์มน้ำมัน *E. guineensis* มีการจำแนกทางอนุกรมวิธาน (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554) ดังนี้

Class:	Angiospermae
Subclass:	Monocotyledon
Order:	Palmales
Family:	Arecaceae
Genus:	*Elaeis*
Species:	*guineensis*

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1) ราก ปาล์มน้ำมันมีระบบรากฝอยเช่นเดียวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป คือ รากอ่อนจะงอกออกจากเมล็ดเป็นอันดับแรก เรียกว่า radicle เมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 2-4 เดือน รากอ่อนจะหยุดเจริญเติบโตและหายไป ระบบรากจริงจะงอกจากส่วนฐานของลำต้น ต้นปาล์มที่เจริญเติบโตเต็มที่นั้นประกอบด้วยราก 4 ชุด จะเป็นระบบรากสานกันอย่างหนาแน่นอยู่บริเวณผิวดินระดับลึก 30-50 เซนติเมตร ดังนี้

- รากชุดแรก (primary roots) เป็นรากแรกที่เกิดจากฐานของลำต้นรูปกรวย มีการเจริญเติบโต 2 แนว คือ แนวดิ่งลง (descending) และแนวระนาบ (horizontal) รากมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-10 มิลลิเมตร ความยาว 3-4 เมตร และอาจยาวได้มากกว่านี้ส่วนของรากที่ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารอยู่ตรงบริเวณส่วนกลางของราก ได้มีการศึกษารากต้นปาล์มอายุ 11 ปี ในพื้นที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง 1 เมตร พบว่าการแผ่กระจายของรากแรกถูกจำกัดอยู่ในช่วง 45 เซนติเมตร จากระดับผิวดิน รากชุดแรกที่งอกลงในแนวดิ่งทำหน้าที่ช่วยค้ำจุนพยุงลำต้นเท่านั้นไม่ได้ทำหน้าที่อื่นมากนัก

- รากชุดที่สอง (secondary roots) เป็นรากที่เกิดจากรากชุดแรก ในชั้นของ pericycle รากชุดที่ 2 เกิดในแนวระนาบมากกว่าในแนวดิ่ง ทิศทางของการแตกแขนงของรากชุดที่สองมี 2 คือ รากที่สองที่แตกแขนงในแนวดิ่งขึ้นเรียกว่า ascending secondary roots และในแนวดิ่งลงเรียกว่า descending secondary roots ทั้ง 2 ประเภท จะตั้งฉากกับรากแรกขนาดเล็กกว่า จำนวนที่เกิดเกือบเท่า ๆ กัน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-4 มิลลิเมตร

- รากชุดที่สาม (tertiary roots) เกิดจากชั้นของ pericycle ของรากที่สอง มีทิศทางของการเกิดตั้งฉากกับรากที่สองแต่ขนานกับรากแรก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7-1.2 มิลลิเมตร และความยาวไม่เกิน 15 เซนติเมตร

- รากชุดที่สี่ (quaternary roots) อาจจะมีหรือไม่มี ถ้ามีจะมีการเจริญหรือพัฒนาการมาจากรากชุดที่สาม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1-0.3 มิลลิเมตร ความยาวไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

รากทุกชุดจะไม่มีขนราก (root hairs) การดูดซึมและดูดยึดธาตุอาหารจะเกิดตรงส่วนที่เรียกว่า hypodermis ถัดจากปลายรากของรากแขนงแต่ละชุดขึ้นมา นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันมีรากอีกชุดหนึ่งที่แตกออกมาคือ รากอากาศ (aerial root) มีจุดกำเนิดจากชั้นของ epidermis และ hypodermis ของลำต้นในระดับที่สูงจากพื้นดินตั้งแต่ 1 เมตรลงมา ลักษณะการงอกจะทำมุมเฉียงกับพื้นดินเรียกว่า prop root บางอันสามารถงอกลงมาถึงพื้นดิน และบางอันจะแห้งก่อนถึงพื้นดินเนื้อเยื่อส่วนใหญ่ของรากประเภทนี้เป็นพวก parenchyma cell มีลักษณะฟ่าม ทำหน้าที่จับและแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างเนื้อเยื่อรากกับบรรยากาศ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554)

2) **ลำต้น** ปาล์มน้ำมันมีลำต้นตั้งตรง มียอดเดี่ยวรูปกรวย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-12 เซนติเมตร สูง 2.5-4 เซนติเมตร ประกอบด้วยใบอ่อนและเนื้อเยื่อเจริญ ต้นปาล์มน้ำมันในระยะ 3 ปีแรกจะเจริญเติบโตทางด้านกว้าง หลังจากนั้นลำต้นจะยืดขึ้นปล้องฐานโคนใบ และข้อจะปรากฏให้เห็นก็ต่อเมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากแล้ว ทางใบจะติดอยู่กับลำต้นอย่างน้อย 12 ปี หรือมากกว่านั้นแล้วเริ่มหลุดจากใบล่างขึ้นไปทางใบบนลำต้นมีการจัดเรียงตัวเวียนตามแกนลำต้น รอบละ 8 ทางใบ 2 ทิศทาง คือ เวียนซ้ายและเวียนขวา เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ประมาณ 20-75 เซนติเมตร โดยทั่วไปลำต้นมีความสูงเพิ่มขึ้นประมาณ 35-60 เซนติเมตรต่อปี ขึ้นกับสภาพแวดล้อมและพันธุกรรม ปาล์มน้ำมันมีความสูงได้มากกว่า 30 เมตร และมีอายุยืนนานมากกว่า 100 ปี แต่การปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้า ไม่ควรมีความสูงเกิน 15-18 เมตร หรืออายุประมาณ 25 ปี

3) **ใบ** ใบของปาล์มน้ำมันเป็นใบประกอบรูปขนนก (pinnate) แต่ละใบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนแกนกลางที่มีใบย่อยอยู่ 2 ข้าง และส่วนก้านทางใบ ซึ่งมีขนาดสั้นกว่าส่วนแรกและมีหนามสั้น ๆ อยู่ 2 ข้างแต่ละทางมีใบย่อย 100-160 คู่ แต่ละใบย่อยยาว 100-120 เซนติเมตร กว้าง 4-6 เซนติเมตร

4) **ดอก** ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชผสมข้าม มีดอกเพศเมียและดอกเพศผู้แยกช่อดอกภายในต้นเดียวกัน (monoecious) ที่ตำแหน่งของทางใบมีตาดอก 1 ตา อาจจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศผู้หรือเพศเมีย บางครั้งจะพบว่ามีช่อดอกกะเทยซึ่งมีทั้งดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่รวมกัน (hermaphrodite) การบานของดอกปาล์มน้ำมันแต่ละดอกไม่พร้อมกัน การพัฒนาจากระยะตาดอกจนถึงดอกบานพร้อมที่จะรับการผสม (anthesis) ใช้เวลาประมาณ 33-34 เดือน การเปลี่ยนเพศของตาดอก (sex differentiation) จะเกิดขึ้นในช่วง 20 เดือนก่อนดอกบาน ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ช่อดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศเมียเป็นส่วนใหญ่ การผสมเกสรมีลมและแมลงเป็นพาหะ โดยเฉพาะด้วงงวงปาล์มน้ำมัน (*Elaeidobius kamerunicus*) เป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรที่สำคัญหลังจากการผสมเกสร 5-6 เดือน ช่อดอกตัวเมียจะ

พัฒนาไปเป็นทะลายที่สุกแก่เต็มที่ สามารถเก็บเกี่ยวได้ ดอกตัวเมียมีกาบหุ้ม (bract) เจริญเป็นหนาม ยาว 1 อัน กาบรอง (bractiole) 2 แผ่นและมีกลีบดอก (perianth) 2 ชั้น ๆ ละ 3 กลีบ ห่อหุ้มรังไข่ 3 พูไว้ ยอดเกสรตัวเมียมี 3 แฉก เมื่อดอกบานแฉกนี้จะโค้งเปิดออก วันแรกกลีบดอกเป็นสีขาว ตรงกลางมีต่อมผลิตของเหลว เหนียว วันต่อมาเปลี่ยนเป็นสีชมพู วันที่ 2-3 ของการบานของดอกจะเป็นระยะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผสมพันธุ์ปาล์มน้ำมันวันที่สามเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและวันที่สี่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหลังจากผสมเกสรแล้วยอดเกสรตัวเมียจะเปลี่ยนเป็นสีดำและแข็งปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่แล้วช่อดอกตัวเมียมีช่อดอกย่อย ประมาณ 110 ช่อ และมีดอกตัวเมียประมาณ 4,000 ดอก ดอกตัวผู้ที่เจริญเต็มที่ก่อนที่จะบานมีขนาดกว้าง 1.5-2 มิลลิเมตร ยาว 3-4 มิลลิเมตร ถูกห่อหุ้มด้วยกาบหุ้มรูปสามเหลี่ยม 1 แผ่น มีกลีบดอก 2 ชั้น ชั้นละ 3 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 6 อัน รวมกันอยู่เป็นท่อตรงกลางดอก อับเกสรตัวผู้มี 2 พู ละอองเกสรจะหลุดจากช่อดอกทั้งหมดภายในเวลา 3 วัน ถ้าอากาศชื้นจะใช้เวลามากขึ้น ละอองเกสรจะมีชีวิตอยู่ได้ 7 วัน แต่หลังจากวันที่ 4 ความมีชีวิตจะต่ำลง เมื่อดอกเจริญเต็มที่ช่อดอกย่อยตัวผู้มีขนาดยาว 10-20 เซนติเมตร หนา 0.8-1.5 เซนติเมตร มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ ต้นปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่ช่อดอกตัวผู้ 1 ดอกให้ละอองเกสรมีน้ำหนักประมาณ 30-50 กรัม

5) ทะลาย ทะลายปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วย ก้านทะลาย ช่อทะลายย่อย และผล ในแต่ละทะลายมีปริมาณผล 45-70 เปอร์เซ็นต์ ทะลายปาล์มน้ำมันเมื่อสุกแก่เต็มที่ มีน้ำหนักประมาณ 1-60 กิโลกรัม แปรไปตามอายุของปาล์มน้ำมัน และปัจจัยสิ่งแวดล้อมแบบการปลูกเป็นการค้าต้องการทะลายที่มีน้ำหนัก 10-25 กิโลกรัม จำนวนทะลายต่อต้นก็มีความแตกต่างเช่นกัน โดยมีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนักทะลาย

6) ผล ผลปาล์มน้ำมันไม่มีก้านผล (sessile drup) รูปร่างมีหลายแบบ ตั้งแต่รูปเรียวแหลมจนถึงรูปไข่หรือรูปยาวรี ความยาวผลอยู่ระหว่าง 2-5 เซนติเมตร น้ำหนักผลมีตั้งแต่ 3 กรัม จนถึงประมาณ 30 กรัม ประกอบด้วยผิวเปลือกนอก (exocarp) ชั้นเปลือกนอก (mesocarp) เป็นเนื้อเยื่อเส้นใย สีส้มแดงเมื่อสุกและมีน้ำมันอยู่ในชั้นนี้ ปาล์มน้ำมันที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปพบว่ามีสีผลที่ผิวเปลือกนอก 3 ลักษณะ คือ เมื่อผลดิบเป็นสีเขียว จะเปลี่ยนเป็นสีส้มเมื่อสุก (light reddish-orange) เรียกลักษณะนี้ว่า virescens โดยทั่วไปพบน้อยกว่าแบบที่ 2 เรียกว่า nigrescens ผลดิบมีสีดำ ปลายผลมีสีงาช้างจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อสุกแล้ว (deep reddish-orange) แบบที่ 3 เรียกว่า albescens มีสีผิวเปลือกเมื่อสุกเป็นสีเหลืองซีด โดยทั่วไปพบน้อยมาก ผลปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq. อาจปรากฏว่าต้นปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะของผลแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลจากยีนควบคุมความหนาของกะลา 1 คู่ (single gene) จำแนกลักษณะผล (fruit type) ได้ 3 แบบ (Figure 1) ดังนี้

6.1) ดูรา (Dura) มีกะลาหนา 2-8 มิลลิเมตร และไม่มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกบาง 35-60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มียีนควบคุมเป็นลักษณะเด่น (dominent) Sh+Sh+

6.2) เทเนอรา (Tenera) มีกะลาบาง ตั้งแต่ 0.5-4 มิลลิเมตร มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกมาก 60-90 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ลักษณะเทเนอรา (Sh+Sh-) เป็นพันธุ์ทาง (heterozygous) เกิดจากการผสมข้ามระหว่างลักษณะดูรากับพิสิเฟอรา

6.3) พิสิเฟอรา (Pisifera) ยีนควบคุมลักษณะผลแบบนี้เป็นลักษณะด้อย (recessive, Sh-Sh-) ลักษณะผลไม่มีกะลาหรือมีกะลาบาง มีข้อเสีย คือ ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน (abortion) ทำให้ผลฝ่อลีบ ทะลายเล็ก เนื่องจากผลไม่พัฒนา ผลผลิตทะลายต่ำมาก ไม่ใช้ปลูกเป็นการค้าการที่มีต้นพิสิเฟอราปรากฏในสวนปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ปลูกเป็นการค้า เป็นตัวบ่งชี้ว่าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนั้น มาจากแหล่งผลิตที่มีการผลิตลูกผสมที่ไม่ได้มาตรฐานช่อดอกตัวเมียมี 2 ลักษณะ คือ female fertile และ female infertile มักพบว่าต้นพิสิเฟอราที่มีการพัฒนาของผลมาจากช่อดอกแบบ female infertile จะมีทะลายฝ่อและลำต้นใหญ่มาก ส่วนลักษณะ female fertile พบว่าอาจมีเนื้อในขนาดเล็กปรากฏในบางผล

7) เมล็ด เมล็ดของปาล์มน้ำมันมีลักษณะแข็ง ประกอบด้วย กะลา (endocarp) และเนื้อใน ซึ่งเจริญมาจากไข่ 1-3 อัน บางครั้งพบ 4 อัน ขนาดของเมล็ดขึ้นอยู่กับความหนาของกะลาและขนาดของเนื้อใน บนกะลาจะมีช่องสำหรับงอก (germ pore) 3 ช่อง ในกะลานั้นประกอบด้วยอาหารต้นอ่อน (endosperm) หรือเนื้อใน สีขาวอมเทาซึ่งมีน้ำมันสะสมอยู่ และมีเยื่อ (testa) สีน้ำตาลแก่หุ้มอยู่ โดยมีเส้นใยรองรับระหว่างเยื่อหุ้มกับกะลาอีกชั้นหนึ่งภายในเนื้อในตรงกันข้ามกับช่องสำหรับงอกมีต้นอ่อนฝังตัวอยู่มีลักษณะตรง ยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร โดยปกติเมล็ดปาล์มน้ำมันมีการพักตัวซึ่งสามารถทำลายการพักตัวโดยการอบด้วยความร้อนเมล็ดจะงอกเมื่อได้รับการกระตุ้นโดยอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ขบวนการงอกจะเกิดในระยะเวลา 3-4 วัน แต่ละเมล็ดจะใช้เวลาในการงอกแตกต่างกัน ต้นอ่อนในเมล็ดเริ่มมีการเจริญเติบโตนั้น ยอดของใบเลี้ยงจะขยายใหญ่ขึ้นมีสีเหลืองเรียกว่า จาว (haustorium) และยังคงฝังตัวอยู่ในเนื้อใน ทำหน้าที่ดูดอาหารมาเลี้ยงต้นอ่อน จาวจะผลิตเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารต้นอ่อนให้เป็นของเหลวไปเลี้ยงต้นอ่อนเป็นเวลาประมาณ 3 เดือน จนกระทั่งต้นอ่อนสามารถสังเคราะห์แสงเองได้ (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, 2559)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชผสมข้าม ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่ใช้สำหรับปลูกจะต้องมีการผสมข้ามระหว่างต้นแม่และต้นพ่อเพื่อให้ได้ต้นลูกผสม ซึ่งการผลิตเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับแผนการปรับปรุงพันธุ์ โดยต้องคัดเลือกลูกผสม และต้นพ่อ-แม่ที่จะใช้ในการผสม ต้นแม่ต้องมีความสมบูรณ์เต็มที่พร้อมที่จะผลิตช่อดอกตัวเมีย และต้องรวบรวมละอองเกสรจากช่อดอกตัวผู้ของต้นพ่อโดยไม่ให้มีการปลอมปนของละอองเกสรอื่น ๆ ซึ่งจะต้องดำเนินการในตู้ปลอดเชื้อ (สุรกิตติ และคณะ, 2548) เพื่อนำมาผลิตลูกผสมที่มีคุณภาพ

การค้าระหว่างประเทศ

เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพในการแข่งขันมากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นทั้งด้านการผลิตและด้านการตลาด ส่วนแบ่งการผลิตน้ำมันปาล์มต่อน้ำมันพืชของโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็วจากร้อยละ 27.5 ในช่วงปี 2544-2548 และคาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ

31.2 ในช่วงปี 2559-2563 ดังนั้นจึงมีความต้องการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ และละอองเกสรปาล์มน้ำมันเพื่อนำมาปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้ได้ลูกผสมที่ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันสูง ซึ่งในปี 2556 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน 9.62 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 46.74 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น เบนิน คอสตาริกา เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation of pest risk analysis)

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นสิ่งต้องห้าม รวมถึงละอองเกสรปาล์มน้ำมัน ปัจจุบันมีการผ่อนผันให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาล ซึ่งสามารถนำเมล็ดพันธุ์เข้ามาได้จากสาธารณรัฐเบนิน สาธารณรัฐคอสตาริกา และปาปัวนิวกินี และยังสามารถนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน (oil palm seeds) เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่งอก (germinated oil palm seeds) และปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (oil palm tissue culture) จากมาเลเซียได้ ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าปาล์มน้ำมันจากมาเลเซีย พ.ศ. 2558 แต่ปัจจุบันยังไม่มีการอนุญาตให้นำละอองเกสรปาล์มน้ำมันเข้ามาได้จากประเทศใดประเทศหนึ่ง และในการนำเข้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชก่อน ซึ่งการนำเข้าละอองเกสรปาล์มน้ำมันอาจมีศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ไม่มีรายงานการปรากฏพบในประเทศไทย และศัตรูพืชบางชนิดเป็นศัตรูพืชกักกันมีโอกาสติดมากับละอองเกสรปาล์มน้ำมัน เช่น รา *Cercospora elaeidis* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* (CABI, 2007; 2015) เป็นต้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม นำไปปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบด้านกักกันพืชเพื่อควบคุมการนำเข้าให้มีประสิทธิภาพต่อไป

การจำแนกพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช คือ ประเทศไทย โดยกำหนดพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย ได้แก่ พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดของประเทศไทย ซึ่งมีพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชและมีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่กระจายได้

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

2.1) <u>การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)</u>

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของปาล์มน้ำมันที่พบในไทยและสาธารณรัฐเบนิน พบศัตรูพืชรวม 172 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 99 ชนิด ได้แก่ *Adoretus compressus, Adoretus umbrosus, Amathusia phidippus, Aonidiella orientalis, Aphis gossypii, Araecerus fasciculatus, Artona catoxantha, Aspidiotus destructor, Astycus lateralis, Aularches miliaris, Birthosia bisura,*

Calliteara horsfieldii, Cania bandura, Cania siamensis, Carpophilus dimidiatus, Caryedon serratus, Cephrenes chrysozona, Ceraplates ruben, Cerataphis lataniae, Chalcocelis albiguttatus, Chelisoches morio, Cheromettia sumatrensis, Chondracris rosea, Chorodocus illustris, Chrysomphalus dictyospermi, Coelaenomenodera elaeidis, Coelaenomenodera minuta, Coptotermes curvignathus, Cremastopsyche pendula, Crematogaster dohrni, Darna diducta, Darna furva, Darna pallivitta, Darna sordida, Darna trima, Dasychira horsefieldii, Dasychira inclusa, Dasychira mendosa, Diocalandra frumenti, Dysmicoccus brevipes, Elaeidobius kamerunicus, Elymnias hypermnestra, Erionota thrax, Ferrisia virgata, Hemiberlesia lataniae, Hidari irava, Homophylotis catori, Hypomeces squamosus, Hysteroneura setariae, Icerya seychellarum, Leucopholis rorida, Lophocateres pusillus, Mahasena corbetti, Metisa plana, Monolepta apicicornis, Oecophylla smaragdina, Olona gateri, Orgia turbata, Oryctes boas, Oryctes monoceros, Oryctes rhinoceros, Parasa darma, Parasa lepida, Parasa pallida, Pimelephila ghesquierei, Pinnaspis strachani, Ploneta diducta, Promecotheca cumingii, Proutista moesta, Pseudococcus adonidum, Pteroma pendula, Quasithosea sythoffi, Rhynchophorus ferrugineus, Rhynchophorus palmarum, Rhynchophorus phoenicis, Rhynchophorus vulneratus, Ricania speculum, Setora fletcheri, Setora nitens, Setothosea asigna, Sophrops cephalotes, Spodoptera litura, Suastus gremius, Sufetula nigrescens, Susica malayana, Tarbinskiellus portentosus, Temnoschoita quadripustulata, Thosea siamica, Thosea sinensis, Thosea sythoffi, Thosea vetusta, Tirathaba mundella, Tirathaba rufivena, Valanga nigricornis, Xyleborus similis, Xylosandrus crassiusculus, Xylotrupes gideon, Zeuxippa catoxantha และ *Zonocerus variegatus* ไร 5 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis, Oligonychus coffeae, Raoiella indica, Tetranychus piercei* และ *Tetranychus truncatus* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Quantula nanioides* ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus multicinctus* และ *Helicotylenchus pseudorobustus* ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Candidatus* Phytoplasma palmae รา 32 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus candidus, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus, Aspergillus terreus, Botryodiplodia theobromae, Ceratocystis paradoxa, Cercospora elaeidis, Curvularia falax, Delortia palmicola, Fomes lignosus, Fusarium equiseti, Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis, Fusarium oxysporum, Fusarium semitectum, Ganoderma applanatum, Ganoderma boninense, Glomerella cingulata, Khuskia oryzae, Macrophomina phaseolina, Melanconium elaeidis, Meliola elaeis, Nectria haematococca, Parodiella circumdata, Penicillium notatum, Pestalotia palmarum, Phellinus noxius, Phytophthora palmivora, Pseudocochliobolus eragrostidis, Pythium splendens, Pythium vexans,*

Schizophyllum commune และ *Thanatephorus cucumeris* วัชพืช 22 ชนิด *Aeschynomene indica, Amaranthus spinosus, Axonopus compressus, Borreria latifolia, Chromolaena odorata, Cleome rutidosperma, Conyza canadensis, Emilia sonchifolia, Imperata cylindrica, Lantana camara, Mikania micrantha, Mimosa pudica*, *Momordica charantia, Murdannia nudiflora, Panicum maximum, Paspalum conjugatum, Passiflora foetida, Pennisetum purpureum, Stachytarpheta jamaicensis, Synedrella nodiflora, Tridax procumbens* และ *Urochloa mutica* และสัตว์ฟันแทะ 9 ชนิด ได้แก่ *Bandicota indica, Callosciurus notatus, Maxomys surifer, Psittacula roseata, Rattus annandalei, Rattus argentiventer, Rattus bowersi, Rattus rattus diardii* และ *Rattus tiomanicus* (Table 1) (CABI, 2007; 2015) เป็นศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐเบนิน จำนวน 48 ชนิด ดังนี้

1. แมลง 19 ชนิด ได้แก่ *Adoretus umbrosus, Aspidiotus destructor, Chrysomphalus dictyospermi, Coelaenomenodera elaeidis, Coelaenomenodera minuta, Dysmicoccus brevipes, Elaeidobius kamerunicus, Hemiberlesia lataniae, Homophylotis catori, Monolepta apicicornis, Oryctes boas, Oryctes monoceros, Parasa pallida, Pimelephila ghesquierei, Pinnaspis strachani, Rhynchophorus phoenicis, Sufetula nigrescens, Temnoschoita quadripustulata* และ *Zonocerus variegatus*

2. ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera*, *Helicotylenchus multicinctus* และ *Helicotylenchus pseudorobustus*

3. ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Raoiella indica*

4. ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Candidatus* Phytoplasma palmae

5. รา 13 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus flavus*, *Botryodiplodia theobromae*, *Ceratocystis paradoxa*, *Cercospora elaeidis*, *Delortia palmicola*, *Fomes lignosus, Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis*, *Ganoderma applanatum, Macrophomina phaseolina*, *Meliola elaeis*, *Parodiella circumdata, Pestalotia palmarum* และ *Phellinus noxius*

6. วัชพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Chromolaena odorata*, *Tridax procumbens*, *Cleome rutidosperma*, *Amaranthus spinosus, Murdannia nudiflora*, *Imperata cylindrical*, *Panicum maximum*, *Paspalum conjugatum*, *Pennisetum purpureum*, *Urochloa mutica* และ *Aeschynomene indica*

จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสาธารณรัฐเบนินจำนวน 22 ชนิด ดังนี้

- แมลง 14 ชนิด ได้แก่ *Coelaenomenodera elaeidis, Coelaenomenodera minuta, Monolepta apicicornis, Rhynchophorus phoenicis*, *Temnoschoita quadripustulata,*

Adoretus umbrosus, *Oryctes boas*, *Oryctes monoceros, Pinnaspis strachani*, *Parasa pallida*, *Pimelephila ghesquierei*, *Sufetula nigrescens*, *Homophylotis catori* และ *Zonocerus variegatus*

- ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Candidatus* Phytoplasma palmae
- รา 7 ชนิด ได้แก่ *Cercospora elaeidis*, *Delortia palmicola*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis*, *Ganoderma applanatum, Meliola elaeis*, *Parodiella circumdata* และ *Pestalotia palmarum*

2.2) <u>การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด</u> (Assessment of the probability of introduction and spread)

นำศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด เนื่องจากศัตรูพืชอาจมีโอกาสติดเข้ามากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน โดยการปนเปื้อนเข้ามากับละอองเกสรที่นำเข้า พบว่ามีศัตรูพืชที่สามารถติดมากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันได้ 3 ชนิด คือ รา 2 ชนิด ได้แก่ *Cercospora elaeidis*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* และไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Candidatus* Phytoplasma palmae (Table 2)

2.3) <u>การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น</u> (Assessment of potential economic consequence)

นำศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด คือ *Cercospora elaeidis*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* และไฟโตพลาสมา *Candidatus* Phytoplasma palmae ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืช การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่ระบาด มาประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม พบว่าศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน ซึ่งไม่สามารถสังเกตลักษณะผิดปกติได้จากภายนอกด้วยตาเปล่า ทั้งยังมีพืชอาศัยที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย และอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกผลผลิตไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้

2.4) <u>ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช</u> (Conclusion of the pest risk assessment stage)

ผลการวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่กระบาด ตลอดจนศักยภาพในการเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากเบนิน พบว่า รา *Cercospora elaeidis* และ *Candidatus* Phytoplasma palmae **มีความเสี่ยงต่ำ** ในขณะที่รา *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* **มีความเสี่ยงสูง** (Table 3) ที่จะติดมากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าได้ เนื่องจากมีรายงานการตรวจพบรา *F. oxysporum* f.sp. *elaeidis* ในละอองเกสรปาล์มน้ำมันมากกว่า 40,000 cfu/g (Figure 2) (Flood *et al.*, 1990) โดยรา

F. oxysporum f.sp. *elaeidis* สามารถเข้าทำลายปาล์มน้ำมันได้ทุกระยะการเจริญเติบโต และมีรายงานความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อราได้มากกว่า 50% (CABI, 2017)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest risk management)

จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากเบนินพบว่ามีศัตรูพืชกักกัน 3 ชนิด ที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยง และกำหนดมาตรการที่เหมาะสมสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช เช่น 1) ละอองเกสรปาล์มน้ำมันต้องมาจากแหล่งที่ปราศจากศัตรูพืชกักกัน หรือละอองเกสรปาล์มน้ำมันต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตและได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปราศจาก *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* 2) การนำเข้าละอองเกสรปาล์มน้ำมันต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน เป็นต้น และอีก 2 ชนิด ที่ต้องระบุในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่า ได้รับการตรวจสอบว่าปราศจากศัตรูพืชกักกัน คือ *Cercospora elaeidis* และ *Candidatus* Phytoplasma palmae (Table 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลจากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของปาล์มน้ำมันที่มีรายงานในไทยและเบนิน รวม 172 ชนิด นำมาจัดกลุ่มศัตรูพืชพบว่าเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในไทยแต่พบในเบนินจำนวน 22 ชนิด เป็น แมลง 14 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และรา 7 ชนิด และวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมของศัตรูพืช พบว่ามีศัตรูพืช 3 ชนิด ที่มีโอกาสจะติดมากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้า คือ รา *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis, Cercospora elaeidis* และไฟโตพลาสมา *Candidatus* Phytoplasma palmae ซึ่งพบว่ารา *F. oxysporum* f.sp. *elaeidis* เป็นศัตรูพืชมีความเสี่ยงสูงและอาจทำให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจอย่างร้ายแรงหากติดเข้ามาได้ และศัตรูพืชกักกันทั้ง 3 ชนิด ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงและกำหนดมาตรการที่เหมาะสมสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชศัตรูพืชก่อนอนุญาตให้มีการนำเข้า โดยละอองเกสรปาล์มน้ำมันต้องมาจากแหล่งที่ปราศจากศัตรูพืชกักกัน หรือละอองเกสรปาล์มน้ำมันต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตและได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปราศจากศัตรูพืชกักกัน และการนำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันได้

เนื่องจากในระหว่างดำเนินการวิจัยปี 2559-2560 ไม่มีการนำเข้าละอองเกสรปาล์มน้ำมันจากเบนิน ทำให้ไม่มีข้อมูลการศึกษาศัตรูพืชภายหลังการนำเข้าจริง จึงได้เฉพาะข้อมูลที่ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงและมีโอกาสติดเข้ามากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากเอกสารวิชาการ วารสาร และสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่มีรายงานว่าปี 2555 ได้อนุญาตให้มีการนำละอองเกสรปาล์มน้ำมันจากเบนินเข้ามาเพื่อการทดลองหรือวิจัย และจากผลการเก็บตัวอย่างละอองเกสรมา

ตรวจภายในห้องปฏิบัติการของกลุ่มวิจัยการกักกันพืชพบว่า ไม่มีศัตรูพืชติดเข้ามา และปัจจุบันมีผู้แจ้งความประสงค์จะขอนำละอองเกสรปาล์มน้ำมันจากเบนินเข้ามาเพื่อใช้ในทางการค้า ซึ่งประเทศไทยยังไม่เคยอนุญาตให้มีการนำเข้าละอองเกสรปาล์มน้ำมันจากทุกแหล่งเพื่อการค้า ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดมาตรการการนำเข้า และการยก (ร่าง) ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง การนำเข้าปาล์มน้ำมันจากสาธารณรัฐเบนิน พ.ศ. ... เพื่อการค้าหรือเพื่อกิจการอื่นต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบิดา-มารดาผู้เป็นกำลังใจสำคัญและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน และขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ กลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2550 ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124 ตอนพิเศษ 66 ง ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550.

สุรกิตติ ศรีกุล, สุพร ฆังคมณี และวัชรี ศรีรักษา. 2548. การผลิตปาล์มน้ำมัน. หน้า 115-138. *ใน*: *เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน*. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

อรรัตน์ วงศ์ศรี และศิริชัย มามีวัฒนา. 2548. พันธุ์ปาล์มน้ำมันและการปรับปรุงพันธุ์. หน้า 15-34. *ใน*: *เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน*. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2559. ลักษณะพฤกษศาสตร์ปาล์มน้ำมัน. *ใน: วิชาการปาล์มน้ำมัน*. ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, กรมวิชาการเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/palm/linkTechnical/botany.html (20 มกราคม 2559)

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2554 (2011). *เอกสารวิชาการ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องและเหมาะสม*. สถาบันวิจัยพืชไร่ (Field Corps Research Institute, 2011). กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 145 น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. *สถิติการนำเข้า (Import) เมล็ดปาล์มและเนื้อในเมล็ดปาล์ม: ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ารายเดือน ปี 2556*. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของกรมศุลกากร. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล:http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/import_result.php (30 เมษายน 2557).

Asian Agri. 2017. *Berikut perbedaan jenis kelapa sawit Dura, Tenera, dan Pisifera*. (Online). Available. https://twitter.com/Asian_Agri/status/562114953188888578 (20 January 2017).

Bila, J., N. Högberg, A. Mondjana and B. Samils. 2015. African fan palm (*Borassus aethiopum*) and oil palm (*Elaeis guineensis*) are alternate hosts of coconut lethal yellowing phytoplasma in Mozambique. *Afr. J. Biotechnol.* Vol.: 14 (52). p. 3359-3367.

CABI (CAB International). 2007. *Crop Protection Compendium 2007 edition*. Walling ford, UK: CAB International (CD-Rom).

CABI (CAB International). 2015. *Crop Protection Compendium.* Walling ford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/ (October 15, 2015).

Cooper, R.M. and M.H. Rusli. 2014. Threat from Fusarium wilt disease of oil palm to Southeast Asia and suggested control measures. *J. Oil Palm Res.* Vol.: 26 (2). p. 109-119

FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016a. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for Pest Risk Analysis (adopted 2007).* International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

FAO. (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016b. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (adopted 2013).* International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

Flood, J., R. Mepsted and R.M. Cooper. 1990. Contamination of oil palm pollen and seeds by Fusarium spp. *Mycol. Res*. 94 (5):708-709.

Nejat, N. and G. Vadamalai. 2010. Phytoplasma Detection in Coconut Palm and Other Tropical Crops. *Plant Pathol. J.* 9 (3): 112-121.

Table 1 Pests associated with oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Thailand and Benin.

Organism type	Scientific name
Insect	99 species were *Adoretus compressus, Adoretus umbrosus, Amathusia phidippus, Aonidiella orientalis, Aphis gossypii, Araecerus fasciculatus, Artona catoxantha, Aspidiotus destructor, Astycus lateralis, Aularches miliaris, Birthosia bisura, Calliteara horsfieldii, Cania bandura, Cania siamensis, Carpophilus dimidiatus, Caryedon serratus, Cephrenes chrysozona, Ceraplates ruben, Cerataphis lataniae, Chalcocelis albiguttatus, Chelisoches morio, Cheromettia sumatrensis, Chondracris rosea, Chorodocus illustris, Chrysomphalus dictyospermi, Coelaenomenodera elaeidis, Coelaenomenodera minuta, Coptotermes curvignathus, Cremastopsyche pendula, Crematogaster dohrni, Darna diducta, Darna furva, Darna pallivitta, Darna sordida, Darna trima, Dasychira horsefieldii, Dasychira inclusa, Dasychira mendosa, Diocalandra frumenti, Dysmicoccus brevipes, Elaeidobius kamerunicus, Elymnias hypermnestra, Erionota thrax, Ferrisia virgata, Hemiberlesia lataniae, Hidari irava, Homophylotis catori, Hypomeces squamosus, Hysteroneura setariae, Icerya seychellarum, Leucopholis rorida, Lophocateres pusillus, Mahasena corbetti, Metisa plana, Monolepta apicicornis, Oecophylla smaragdina, Olona gateri, Orgia turbata, Oryctes boas, Oryctes monoceros, Oryctes rhinoceros, Parasa darma, Parasa lepida, Parasa pallida, Pimelephila ghesquierei, Pinnaspis strachani, Ploneta diducta, Promecotheca cumingii, Proutista moesta, Pseudococcus adonidum, Pteroma pendula, Quasithosea sythoffi, Rhynchophorus ferrugineus, Rhynchophorus palmarum, Rhynchophorus phoenicis, Rhynchophorus vulneratus, Ricania speculum, Setora fletcheri, Setora nitens, Setothosea asigna, Sophrops cephalotes, Spodoptera litura, Suastus gremius, Sufetula nigrescens, Susica malayana, Tarbinskiellus portentosus, Temnoschoita quadripustulata, Thosea siamica, Thosea sinensis, Thosea sythoffi, Thosea vetusta, Tirathaba mundella, Tirathaba rufivena, Valanga nigricornis, Xyleborus similis, Xylosandrus crassiusculus, Xylotrupes gideon, Zeuxippa catoxantha* and *Zonocerus variegatus.*
Mite	5 species were *Brevipalpus phoenicis, Oligonychus coffeae, Raoiella indica, Tetranychus piercei* and *Tetranychus truncatus.*
Snail	1 species was *Quantula nanioides.*
Nematode	3 species were *Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus multicinctus* and *Helicotylenchus pseudorobustus.*
Phytoplasma	1 species was *Candidatus* Phytoplasma palmae.

Table 1 (Cont.)

Organism type	Scientific name
Fungi	32 species were *Aspergillus candidus, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus, Aspergillus terreus, Botryodiplodia theobromae, Ceratocystis paradoxa, Cercospora elaeidis, Curvularia falax, Delortia palmicola, Fomes lignosus, Fusarium equiseti, Fusarium oxysporum f.sp. elaeidis, Fusarium oxysporum, Fusarium semitectum, Ganoderma applanatum, Ganoderma boninense, Glomerella cingulata, Khuskia oryzae, Macrophomina phaseolina, Melanconium elaeidis, Meliola elaeis, Nectria haematococca, Parodiella circumdata, Penicillium notatum, Pestalotia palmarum, Phellinus noxius, Phytophthora palmivora, Pseudocochliobolus eragrostidis, Pythium splendens, Pythium vexans, Schizophyllum commune and Thanatephorus cucumeris.*
Plant (Weed)	22 species were *Aeschynomene indica, Amaranthus spinosus, Axonopus compressus, Borreria latifolia, Chromolaena odorata, Cleome rutidosperma, Conyza canadensis, Emilia sonchifolia, Imperata cylindrica, Lantana camara, Mikania micrantha, Mimosa pudica, Momordica charantia, Murdannia nudiflora, Panicum maximum, Paspalum conjugatum, Passiflora foetida, Pennisetum purpureum, Stachytarpheta jamaicensis, Synedrella nodiflora, Tridax procumbens* and *Urochloa mutica.*
Vertebrate	9 species were *Bandicota indica, Callosciurus notatus, Maxomys surifer, Psittacula roseata, Rattus annandalei, Rattus argentiventer, Rattus bowersi, Rattus rattus diardii* and *Rattus tiomanicus.*

Source: CABI, 2007; 2015

Table 2 Pests associated with oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) pollen in Benin but not found in Thailand.

Scientific name	Common name
Phytoplasma	
Candidatus Phytoplasma palmae	yellow disease phytoplasmas
Fungi	
Cercospora elaeidis	Cercospora leaf spot
Fusarium oxysporum f.sp. *elaeidis*	fusarium wilt of oil palm

Table 3 Risk Assessment for entry, establishment, spread and economic consequences in the PRA area of pests associated with oil palm pollen import from the Republic of Benin

Pests associated with oil palm pollen	Risk Assessment for entry, establishment spread and economic consequences of pest in the PRA area	Level of risk
1. *Candidatus* Phytoplasma palmae	**Introduction:** There have been several studies using PCR that have indicated the presence of phytoplasma DNA in embryos of some seed from diseased coconut palms but few reported with oil palm pollen (CABI, 2017). **Establishment:** Coconut is main host and oil palm is alternate host. As an obligate parasite, the phytoplasma needs another host to survive when the primary host, the coconut palm, is unavailable due to death from the disease or other factors. Moreover, transmission of coconut phytoplasma between different host species was observed in Malaysia, where the causal agent of coconut LY-type diseases was also observed in Bermuda grass (*Cynodon dactylon*) and oil palm (*Elaeis guineensis*) (Nejat and Vadamalai, 2010). **Spread:** Phytoplasmas are transmitted in a persistent (circulative-propagative) manner primarily by insect vectors belonging to the families Cicadelloidea (leafhoppers) and Fulgoroidea (planthoppers). Two types of spread characterize primary outbreaks of palm LY disease. One involves the emergence of symptoms on one or two palms initially, followed by further local spread in a desultory pattern around this active focus of disease eventually claiming most susceptible palms within the locality. From this primary focus, a second type of spread occurs as a series of jumps of a few to 100 km or more, thus establishing new disease foci from which the local pattern of spread is repeated (CABI, 2017).	Low

Table 3 (Cont.)

Pests associated with oil palm pollen	Risk Assessment for entry, establishment spread and economic consequences of pest in the PRA area	Level of risk
	Economic consequences: The Atlantic tall, the most prevalent coconut ecotype throughout the Caribbean region and Atlantic coast of the Americas, is highly susceptible to LY disease. During the past three decades, at least 50% of Florida's estimated one million coconut palms and over 80% of Jamaica's five million coconut palms have been eliminated by LY. The current disease outbreak has already killed about eight million coconut trees and destroyed coconut associated businesses in Mozambique (Figure 3) (Bila *et al.*, 2015).	
2. *Cercospora elaeidis*	**Introduction:** Leaves liable to carry the pest in trade or transport (CABI, 2017). Less frequent occurrences in pollen. **Establishment:** African oil palm is main host. *C. elaeidis* is widespread in Central and West Africa. Conidiophores are formed at humidities from 81 to 100% RH and an optimum at 27°C. Conidial germination at high humidity (about 87% RH) and temperatures within the range of 25-32°C are required (CABI, 2017). **Spread:** Few report with pollen but the fungus is propagated via conidia which are spread by wind and rain. **Economic consequences:** Disease incidence in nurseries may reach 100%. This marked decrease slows down the seedling growth and development (CABI, 2017).	Low

Table 3 (Cont.)

Pests associated with oil palm pollen	Risk Assessment for entry, establishment spread and economic consequences of pest in the PRA area	Level of risk
3. *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis*	**Introduction:** *F. oxysporum* was isolated from 15 out of 30 randomly selected samples of commercial freeze-dried pollen at up to 40,000 cfu/g. Pollen, fruit, leaf, root, seed and stem liable to carry the pest in trade or transport. The contaminated seed and pollen have been exported in vast quantities for many years from western Africa to Asia without introducing the disease to this region, the recent outbreaks in South America appear to have originated from contaminated seed imported from western Africa. Therefore, importation of seed and pollen to any country outside western Africa does pose some phytosanitary risk (CABI, 2017). **Establishment:** African oil palm is main host. The pathogen can attack oil palm at all ages from seedling to mature palm. Environmental factors have been suggested to influence disease incidence; for example, higher levels of wilt were observed in areas of low rainfall and at the end of the rainy season (CABI, 2017). **Spread:** The pathogen is generally regarded as soilborne and has been shown to penetrate roots through the loosely packed cells at the base of pneumathodes (CABI, 2017). **Economic consequences:** The pathogen can attack oil palm at all ages from seedling to mature palm. *Fusarium* wilt is the most important disease of oil palm in western and central Africa. Losses of up to 50% have been recorded for palms under 10 years old in some plantations (CABI, 2017).	High

Table 4 Risk management measures for reduce likely follow pathway of quarantine pests associated with oil palm pollen imported from Benin.

Quarantine pest	Common name	Risk management measures
High risk		
Fusarium oxysporum f.sp. *elaeidis*	fusarium wilt of oil palm	1) must be originated from pest free area **or** 2) must be inspected and laboratory tested during growing that found free from quarantine pests **and** 3) must be tested in laboratory that found free from quarantine pests before export
Low risk		
Candidatus Phytoplasma palmae	yellow disease phytoplasmas	1) must be inspected and laboratory tested during growing that found free from quarantine pests **and** 2) must be tested in laboratory that found free from quarantine pests before export
Cercospora elaeidis	Cercospora leaf spot	

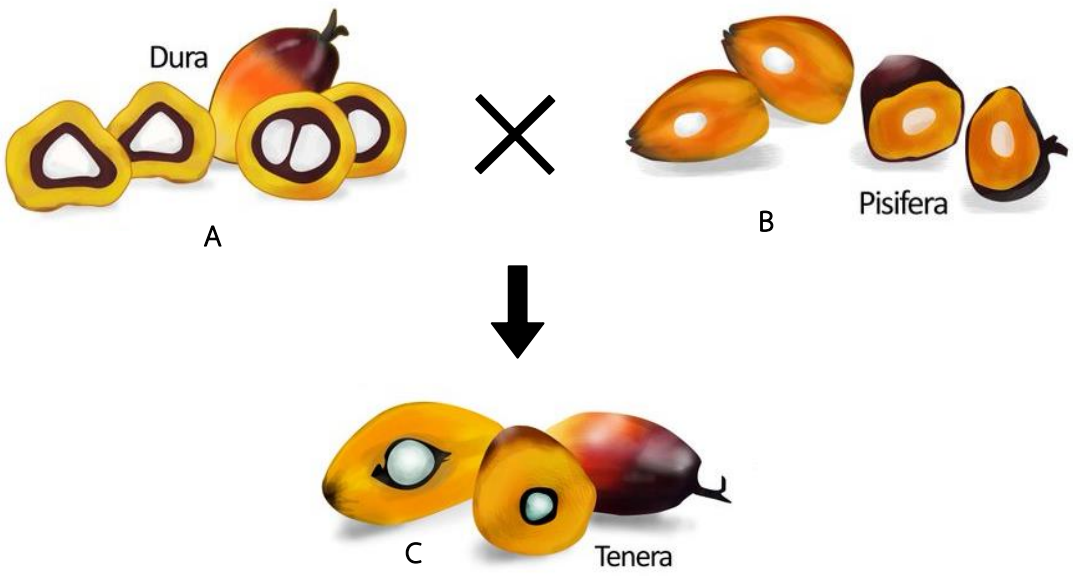


Figure 1 Fruit types of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.); **A)** Dura (dominant, Sh+Sh+) **B)** Pisifera (recessive, Sh-Sh-) and **C)** Tenera (Dura × Pisifera; (heterozygous, Sh+Sh-) (Field Corps Research Insiitute, 2011; Asian Agri, 2017)

Figure 2 Pollen dispersed onto *Fusarium*-selective media reveals contamination by *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* (Cooper & Rusli, 2014).

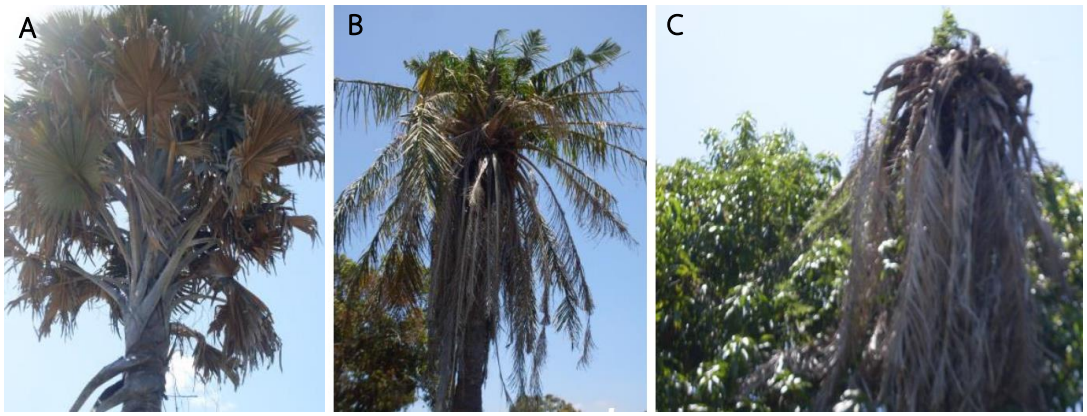


Figure 3 Palm species associated with CLYD phytoplasma in this study. **(A)** African fan palm (*Borassus aethiopum)* showing the symptoms of a skirt shaped brown discoloration (necrosis) of the old leaves; **(B)** African oil palm (*Elaeis guineensis*) exhibiting skirt shaped brown discoloration of the older leaves and **(C)** collapse of the necrotic crown (Bila *et al*., 2015).

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอล

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Watermelon Seeds from USA and Israel

คมศร แสงจินดา[1/] สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ[1/] อลงกต โพธิ์ดี[1/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/]
วารีรัตน์ สมประทุม[1/]วันเพ็ญ ศรีชาติ[1/] สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอล ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2559 - กันยายน 2562 ณ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แตงโม (watermelon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrullus lanatus* เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและสหรัฐอเมริกามีศัตรูพืช จำนวน 113 ชนิด คือ แมลง 31 ชนิด ไร 4 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 41 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และ วัชพืช 6 ชนิด โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 28 ชนิด คือ แมลง จำนวน 6 ชนิด เชื้อรา จำนวน 16 ชนิด แบคทีเรีย จำนวน 1 ชนิด ไวรัส จำนวน 10 ชนิด การสุ่มเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 35 ครั้ง จำนวน 91 ตัวอย่าง

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล ในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 9 ชนิด เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* และ *Phytophthora drechsleri* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus, Melon necrotic spot virus, Squash leaf curl virus, Squash mosaic virus* และ *Watermelon mosaic virus*

การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากถาวร และแพร่ระบาด/แพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืชที่ติดกับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไวรัส *Cucumber green mottle mosaic virus* และ *Squash mosaic virus* มีความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เชื้อรา *Macrophomina phaseolina* โดยการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกาต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-04-59

โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์แตงโมต้องมาจากแปลงที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือเมล็ดต้องผ่านการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือต้องกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับเมล็ดโดยใช้ความร้อน 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง และต้องมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบภายหลังการนำเข้าว่าปราศจากศัตรูพืชกักกัน

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้น และการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอลที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 11 ชนิด เชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans, Fusarium oxysporum f. sp. Niveum*, *Macrophomina phaseolina*, *Phytophthora capsica*, *Phytophthora cryptogea* แบคทีเรีย จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Watermelon mosaic virus* และ *Zucchini yellow mosaic virus* ซึ่งจะนำไปดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนต่อไป

คำหลัก : แตงโม ศัตรูพืช วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช watermelon Pest Pest risk analysis

คำนำ

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชจากแหล่งที่กำหนด เป็นสิ่งกำกัดข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. ๒๕๐๗ พ.ศ. ๒๕๕๐ กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักและไม้ดอกหลายชนิดจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) รวมถึงเมล็ดพันธุ์แตงโม (*Citrullus lanatus*) โดยในการนำเข้ามีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary Certificate) และแจ้งการนำเข้า ณ ด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่ด่านจะสุ่มตัวอย่าง เพื่อการทดสอบศัตรูพืช ซึ่งผลการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานศัตรูพืชกักกันพบเชื้อโรคพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม เช่น เชื้อ *Alternania alternata* สาเหตุโรค ใบจุด และ*Phoma* sp. สาเหตุ โรคเถาแตกยางไหล ถึงแม้ศัตรูพืชที่พบจะมีการปรากฏแล้วในประเทศไทยแต่ก็เป็นหลักฐานยืนยันได้ว่ามีศัตรูพืชที่สามารถติดมาทางเมล็ดพันธุ์ได้

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม ประมาณ 42.6 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 50.3 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา และในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 5,714.73 กิโลกรัม มูลค่า 2,527,247.34 บาท เพื่อปลูกในประเทศ หรือนำมาเป็นพ่อแม่เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ที่มีพื้นที่ปลูกมากที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ หากการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมในปริมาณมากและมาจากแหล่งที่มีศัตรูพืชร้ายแรงโดยเฉพาะเชื้อสาเหตุโรคพืชที่สามารถติด และถ่ายทอดมากับ

เมล็ดพันธุ์ได้ เช่น แบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii, Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* และ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* และเชื้อไวรอย *Columnea latent viroid* ซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวหากสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการปลูกแตงโมในประเทศไทย โดยประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่สำคัญในทวีปเอเชียแห่งหนึ่ง ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดเข้ามาตั้งรกราก และแพร่ระบาด ทำความเสียหายแก่ประเทศไทยจากการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอล เพื่อใช้กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจาก 2 ประเทศ และอาจใช้เป็นข้อมูลหากจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนสถานะของเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสิ่งกำกัดเป็นสิ่งต้องห้าม เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ

2. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2007)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2014)

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล (US-2559, IL-2560)

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงโม เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้าส่งออก แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูแตงโม เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูแตงโมในสหรัฐอเมริกา รัฐอิสราเอล ไทย และประเทศอื่น ๆ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทั่วไปของแตงโมเช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

- บันทึกข้อมูลศัตรูแตงโม เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย และข้อมูลการพบศัตรูพืชแต่ละชนิดในสหรัฐอเมริกา รัฐอิสราเอล ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชจากพืชนำเข้า (US-2559, IL-2560)

2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามมาตรฐานของ International Seed Testing Association (ISTA) โดยมีหลักการสุ่ม ดังนี้

2.1.1 การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่น ๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆ กัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ จำนวน 15 กิโลกรัม - 100 กิโลกรัม

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 1-4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 5-8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 9-15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 16-30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างชั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 31-59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ดพันธุ์ จำนวนมากกว่า 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุอยู่ในภาชนะขนาดเล็ก เช่น กระป๋อง กล่องกระดาษ หรือซองกระดาษ ให้นำน้ำหนักในภาชนะขนาดเล็กมารวมกันเป็นกอง กองละไม่เกิน 100 กิโลกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับ 1 ภาชนะบรรจุ เช่น เมล็ดพันธุ์บรรจุกระป๋องละ 5 กิโลกรัม จำนวน 20 กระป๋อง นับเป็น 1 ภาชนะบรรจุ เป็นต้น การสุ่มตัวอย่างใช้หลักการเดียวกับการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบ

ทำการสุ่มตัวอย่าง ณ จุดนำเข้า โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากด่านตรวจพืช หรือกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ นำตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาตรวจสอบศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือพาหะที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์

2.2 ตรวจสอบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมที่ได้จากการสุ่มตามข้อ 2.1 อีกครั้งหนึ่ง เพื่อมาตรวจสอบ ดังนี้

2.2.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) โดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช

2.2.2 การตรวจสอบแมลงและไร

ตรวจสอบตัวอย่างด้วยตาเปล่าหรือกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูงมาตรวจสอบโดยนำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้ แช่ในแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซนต์ เพื่อจำแนกชนิด และนำตัวอย่างไรที่เก็บได้ ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอโดยใช้น้ำยา Hoyer's อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ประมาณ 7 วัน เพื่อจำแนกชนิด

2.2.3 ตรวจสอบเชื้อรา ด้วย Blotter method (Mathur and Kongdal, 2003) โดยการนำเมล็ดที่วางไว้ในภาชนะและให้ความชื้นวางใต้แสง near ultra violet (NUV) โดยให้แสงสลับมืด 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน และตรวจจำแนกชนิดของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงต่อไป

2.2.4 แยกตรวจสอบจำแนกเชื้อแบคทีเรีย ด้วย Dilution plate method เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) หรืออาหารกึ่งเฉพาะเจาะจง เช่นอาหาร bud-containing tossue (BCT) เพื่อตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

2.2.5 ตรวจสอบเชื้อไวรัสและไวรอยด์ ด้วย ELISA หรือ Polymerase Chain Reaction (PCR) หรือ Reverse Transcriptase PCR (RT-PCR) โดยตรวจจากเมล็ดพันธุ์โดยตรงหรือต้นกล้า

2.2.6 เพาะเมล็ดพันธุ์แตงโม เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือน หากพบอาการผิดปกติให้ทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

2.2.7 ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ศัตรูพืช หรืออื่น ๆ ที่ปนเปื้อนหรือติดมากับเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล เช่น วัน เวลา สถานที่ และวิธีการที่ใช้ในการจำแนกชนิดศัตรูพืช ลักษณะอาการบนพืช

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (US 2559-2560, IL 2560-2561)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests 2013) (FAO, 2014) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation) (US-2559, IL-2560) วิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่า

1.1 จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าอาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือเส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจน

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช หรือเส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment) มี 4 ขั้นตอน ที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) (US 2559-2560, IL 2560-2561)

2.1.1 พิจารณาแบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูแตงโม เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา

2.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.3 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูแตงโมที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม

การบันทึกข้อมูล บันทึกรายละเอียดของศัตรูแตงโมแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread) (US-2560, IL-2561)

2.2.1 ประเมินโอกาสการเข้ามา โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแตงโมจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแตงโมสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแตงโมสามารถแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืช

ไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence) (US-2560, IL-2561)

นำรายชื่อศัตรูแตงโมที่ได้จากข้อ 2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage) (US-2560, IL-2561)

ให้สรุปผลของการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากถาวร และการแพร่ระบาด รวมถึงศักยภาพที่อาจเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management) (US-2560, IL-2561)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยจำแนกวิธีการที่จะดำเนินการกับความเสี่ยงจากการประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ในขั้นตอนที่ 2 ของศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551) ประกอบด้วยการพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ระดับความเสี่ยง (Level of risk) ใช้หลักการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่มีระดับที่เหมาะสมซึ่งสามารถยอมรับได้ (Appropriate Level of acceptable; ALOP) หรือระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ (acceptable)

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยง

ว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน ที่มีการกำหนดให้ดำเนินการในประเทศต้นทาง และประเทศผู้นำเข้า ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง เช่น กำหนดเงื่อนไขสำหรับการเตรียมสินค้า กำหนดมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับสินค้า โดยวิธีการกำจัดศัตรูพืชนั้นอาจดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว และอาจจะรวมถึงการใช้สารเคมี อุณหภูมิ รังสี และวิธีการทางฟิสิกส์อื่น ๆ

- มาตรการเพื่อป้องกันหรือลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต เช่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงผลิต หรือสถานที่ผลิต การปลูกภายใต้สภาพควบคุมเฉพาะ เก็บเกี่ยวพืชในช่วงอายุที่เหมาะสม ผลิตพืชภายใต้กระบวนการรับรอง

- มาตรการที่ทำให้เชื่อมั่นว่าพื้นที่ผลิตหรือสถานที่ผลิตปราศจากศัตรูพืช เช่น การกำหนดพื้นที่ผลิตปลอดศัตรูพืช แหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช และการตรวจสอบพืชเพื่อยืนยันว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืช

- มาตรการภายในประเทศนำเข้า พิจารณามาตรการที่สามารถตรวจสอบการเข้ามาของศัตรูพืชให้พบตั้งแต่เริ่มแรกเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อกำหนดแผนการกำจัดให้หมดสิ้น ณ จุดที่มีการเข้าทำลาย และ/หรือ ปฏิบัติการควบคุมเพื่อจำกัดการแพร่ระบาด

- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า กรณีไม่มีมาตรการใดที่สามารถลดความเสี่ยงได้จนถึงระดับที่ยอมรับได้ อาจใช้มาตรการห้ามนำเข้าสำหรับสินค้าที่มีความเสี่ยงจะนำศัตรูพืชเข้ามาระบาด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) พิจารณากำหนดให้มีการรับรองว่าสินค้าที่นำเข้าปราศจากศัตรูพืชกักกัน เพื่อยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด และอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในสากล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 2 ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 และ 11

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2559 - กันยายน 2562

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการดำเนินการทดลอง

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงโม

แตงโม (watermelon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrullus lanatus* เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae จัดเป็นพืชเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาตอนเหนือและตะวันออกกลาง ต่อมาได้แพร่ขยายออกไปในอเมริกา เอเชีย และยุโรป พื้นที่ปลูกแตงในประเทศไทยมีประมาณ 440,000 ไร่ หรือ 15% ของพื้นที่ปลูกผักทั้งหมด โดยแตงโมเป็นพืชที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แตงกวา ฟักทอง แตงร้าน บวบ ฟักเขียว มะระจีน และแคนตาลูป ในปี 2553-2557 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม ประมาณ 42.6 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 50.3 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา และในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 5,714.73 กิโลกรัม มูลค่า 2,527,247.34 บาท

การสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นของแตงโมจากรัฐอิสราเอล พบว่ามีแหล่งปลูกที่ Beit-She'an Valleys, Qumran แตงโมที่มีการปลูกในอิสราเอล ได้แก่ พันธุ์ Malali

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและสหรัฐอเมริกามีศัตรูพืช จำนวน 113 ชนิด คือ แมลง 31 ชนิด ไร 4 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 41 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และ วัชพืช 6 ชนิด โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 28 ชนิด คือ แมลง จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Liriomyza bryoniae Chrysodeixis includens Spodoptera eridania Spodoptera frugiperda Delia platura Peridroma saucia* ไร จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus pacificus Petrobia latens* เชื้อรา 8 จำนวน ชนิด ได้แก่ *Acremonium cucurbitacearum Chalara elegans Golovinomyces orontii Macrophomina phaseolina Phytophthora cactorum Phytophthora drechsleri Phytophthora capsici* และ*Phytophthora cryptogea* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus Cucurbit yellow stunting disorder virus Lettuce infectious yellows virus Squash leaf curl virus Tobacco ringspot virus Melon necrotic spot virus Watermelon mosaic virus* 1*Watermelon mosaic virus Tobacco streak virus* และ *Tobacco mosaic virus*

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและอิสราเอลมีศัตรูพืช จำนวน 120 ชนิด คือ แมลง 28 ชนิด ไร 2 ชนิด รา 52 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด ไวรัส 25 ชนิด และ วัชพืช 2 ชนิด โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในอิสราเอลแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย

จำนวน 28 ชนิด คือ แมลง จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Listroderes costirostris*, *Liriomyza bryoniae*, *Delia platura*, *Ceratitis capitate*, *Peridroma saucia*, *Peridroma saucia* เชื้อรา จำนวน 16 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans, Erysiphe cichoracearum, Fusarium oxysporum, Fusarium oxysporum f. sp. Niveum, Fusarium solani, Macrophomina phaseolina, Phytophthora cactorum, Phytophthora capsica, Phytophthora cryptogea, Pythium irregulare, Pythium myriotylum, Pythium oligandrum, Sphaerotheca fuliginea, Thielaviopsis basicola, Verticillium albo-atrum, Verticillium dahliae* แบคทีเรีย จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* ไวรัส จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Bean yellow mosaic virus, Cucurbit yellow stunting disorder virus, Melon necrotic spot virus, Squash leaf curl virus, Squash mosaic virus, Tobacco ringspot virus, Tobacco streak virus, Watermelon chlorotic stunt, Watermelon mosaic virus*, *Zucchini yellow mosaic virus*

2. การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชจากพืชนำเข้า

การสุ่มเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 35 ครั้ง จำนวน 91 ตัวอย่าง ข้อมูลจากกลุ่มงานวินิจฉัยศัตรูพืชกักกัน ไม่ปรากฏพบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม (Figure 1)

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอลตรวจสอบศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการ ข้อมูลจากกลุ่มงานวินิจฉัยศัตรูพืชกักกัน จำนวน 1 ครั้ง จำนวน 1 ตัวอย่าง เดือนกุมภาพันธ์ 2560 ไม่ปรากฏพบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล ในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 9 ชนิด เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* และ *Phytophthora drechsleri* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus Melon necrotic spot virus Squash leaf curl virus Squash mosaic virus* และ *Watermelon mosaic virus*

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอลที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 11 ชนิด เชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans*, *Fusarium oxysporum f.* sp. *Niveum*, *Macrophomina phaseolina*, *Phytophthora capsica* และ *Phytophthora cryptogea* แบคทีเรีย จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Melon necrotic spot virus Squash mosaic virus Tobacco ringspot virus Watermelon mosaic virus* และ *Zucchini yellow mosaic virus*

4. การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากถาวร และแพร่ระบาด/แพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น

ผลการประเมินศักยภาพของศัตรูพืชในการเข้ามา ตั้งรกราก แพร่กระจายในประเทศไทย ผลทางตรงและทางอ้อมพบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับ เมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไวรัส *Cucumber green mottle mosaic virus และ Squash mosaic virus* มีความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

5. มาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช และพิจารณาคัดเลือก แนวทางการดำเนินมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ได้แก่ ไวรัส *Cucumber green mottle mosaic virus, Melon necrotic spot virus, Squash mosaic virus* และ *Tobacco ringspot virus* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ซึ่งศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ แตงโมโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้

ดังนั้นการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกาต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์แตงโมต้องมาจากแปลงที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือเมล็ดต้องผ่านการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือต้องกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับเมล็ดโดยใช้ความร้อน 75องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง และต้องมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบภายหลังการนำเข้าว่าปราศจากศัตรูพืชกักกัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แตงโม (watermelon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrullus lanatus* เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและสหรัฐอเมริกามีศัตรูพืช จำนวน 113 ชนิด คือ แมลง 31 ชนิด ไร 4 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 41 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และ วัชพืช 6 ชนิด โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 28 ชนิด คือ แมลง จำนวน 6 ชนิด จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและอิสราเอลมีศัตรูพืช จำนวน 120 ชนิด คือ แมลง 28 ชนิด ไร 2 ชนิด รา 52 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด ไวรัส 25 ชนิด และ วัชพืช 2 ชนิด โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในอิสราเอลแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 28 ชนิด คือ แมลง จำนวน

6 ชนิด เชื้อรา จำนวน 16 ชนิด แบคทีเรีย จำนวน 1 ชนิด ไวรัส จำนวน 10 ชนิด การสุ่มเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 35 ครั้ง จำนวน 91 ตัวอย่าง และ เมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล จำนวน 1 ครั้ง จำนวน 1 ตัวอย่าง ไม่ปรากฏพบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล ในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 9 ชนิด เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* และ *Phytophthora drechsleri* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus Melon necrotic spot virus Squash leaf curl virus Squash mosaic virus* และ *Watermelon mosaic virus* ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอลที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 11 ชนิด เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans Fusarium oxysporum f. sp. niveum Macrophomina phaseolina Phytophthora capsica Phytophthora cryptogea* แบคทีเรีย จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae pv. lachrymans* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Melon necrotic spot virus Squash mosaic virus Tobacco ringspot virus Watermelon mosaic virus* และ *Zucchini yellow mosaic virus*

การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากถาวร และแพร่ระบาด/แพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืชที่ติดกับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไวรัส *Cucumber green mottle mosaic virus* และ *Squash mosaic virus* มีความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เชื้อรา *Macrophomina phaseolina* โดยการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกาต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์แตงโมต้องมาจากแปลงที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือเมล็ดต้องผ่านการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือต้องกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับเมล็ดโดยใช้ความร้อน 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง และต้องมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบภายหลังการนำเข้าว่าปราศจากศัตรูพืชกักกัน

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2538. แตงโม. หน้า 41. *ใน : เอกสารวิชาการ.* กองส่งเสริมพืชสวน. กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพฯ.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. *พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551.* โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์และการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 73 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2549. พืชผักและเห็ด. หน้า 28. *ใน : เอกสารวิชาการราชพฤกษ์ 2549.* กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2552. ข้อมูลการนำเข้าพืช ปี 2550-2551 ณ ด่านตรวจพืช. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย. 2557. *สถิติปริมาณและมูลค่าเมล็ดพันธุ์ควบคุมปี 2556.* (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.thasta.com/statistics.asp. (5 พฤษภาคม 2557).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest risk analysis for quarantine pests (Adopted 2013). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for pest risk analysis (Adopted 2007). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

ISTA (International Seed Testing Association). 1999. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology. 27 Supplement. 333 pp.

Mathur, S.B. and O. Kongdal. 2003. Common Laboratory Seed Health Testing Method for Detecting Fungi. Copehagen. Denmark. 425 pp.

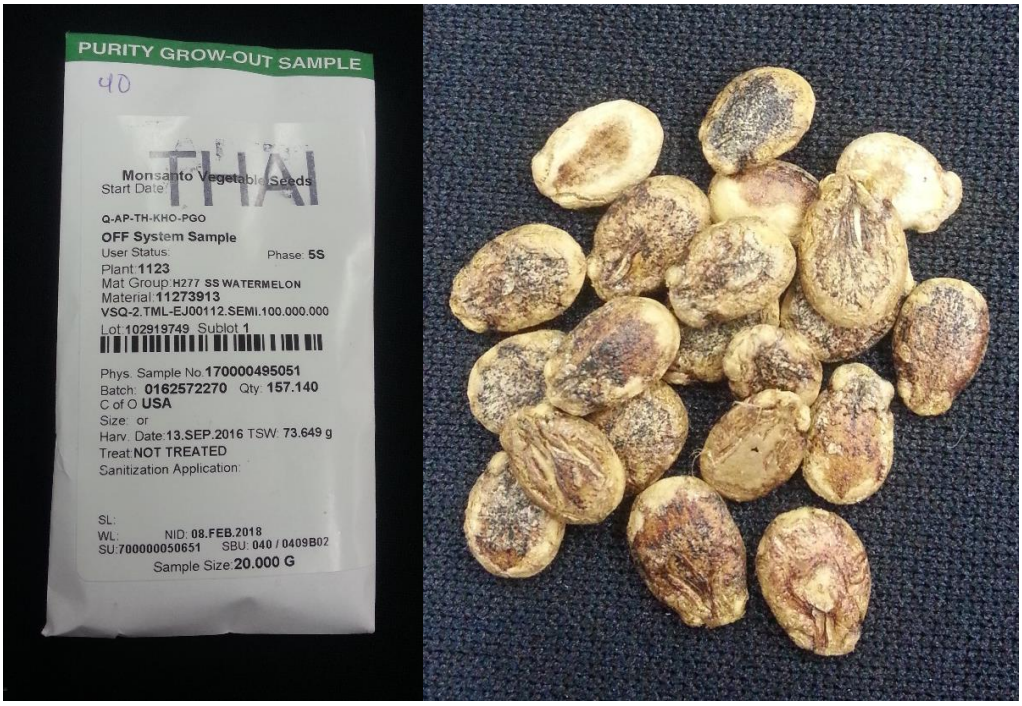


Figure 1 Packed and Watermelon seeds from USA

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียและสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of of Eggplant Seeds from the Republic of India and the Republic of Indonesia

วารีรัตน์ สมประทุม[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[3/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/]
ณัฐสุดา บรรเลงสวรรค์[1/] ปรียพรรณ พงศาพิชญ์[1/] เกศสุดา สนศิริ[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]รักษาการในตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

เมล็ดพันธุ์มะเขือจัดเป็นสิ่งต้องห้าม ซึ่งการนำเข้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชนั้นดำเนินการตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures; ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูมะเขือที่มีรายงานในประเทศอินเดียและประเทศไทยพบ ศัตรูพืช 377 ชนิด เป็นศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียและ/หรือประเทศไทยได้จำนวน 67 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 2 ชนิด แบคทีเรีย 2 ชนิด รา 32 ชนิด ไวรัส 10 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด และวัชพืช 20 ชนิด และพบว่าเป็นศัตรูมะเขือที่ไม่มีในไทยแต่มีในประเทศอินเดียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้จำนวน 22 ชนิด จึงวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาดของศัตรูพืชและผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด ซึ่งสามารถจัดระดับความเสี่ยงของศัตรูพืชได้ดังนี้ ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไวรัส 5 ชนิด คือ *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus* และ *Tomato ringspot virus* ไวรอยด์ 1 ชนิด คือ *Potato spindle tuber viroid* ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ แบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* และ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* รา 5 ชนิด คือ *Boeremia exigua* var. *exigua*, *Didymella lycopersici*, *Phytophthora vignae*, *Pythium ultimum* และ *Verticillium albo-atrum* ไวรัส 2 ชนิด คือ *Pepino mosaic virus* และ *Tomato mosaic virus* ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ วัชพืช 7 ชนิด คือ *Cirsium arvense*, *Emex australis*, *Orobanche aegyptiaca*, *Orobanche cernua*,

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-05-59

Orobanche ramose, *Parthenium hysterophorus* และ *Solanum rostratum* จึงกำหนดมาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจจะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากอินเดีย โดยกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชก่อนการส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือ เช่น เมล็ดพันธุ์มาจากแหล่งปลอดศัตรูพืช (Pest free area) หรือ แหล่งผลิตที่ปลอดศัตรูพืช (Pest free production site) เมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ผ่านการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน เมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน และเมล็ดพันธุ์ต้องคลุกด้วยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูมะเขือของประเทศอินโดนีเซียพบว่ามีศัตรูพืชที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินโดนีเซียและ/หรือประเทศไทยได้จำนวน 47 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 2 ชนิด แบคทีเรีย 1 ชนิด รา 27 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด ไวรอยด์ 1ชนิด และวัชพืช 13 ชนิด จากการจัดกลุ่มศัตรูเมล็ดพันธุ์มะเขือพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในประเทศไทยแต่มีในประเทศอินโดนีเซียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้ 3 ชนิด แบ่งเป็น แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* ไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Tomato ringspot virus* และไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid* ซึ่งจะวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาดของศัตรูพืชและผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด ต่อไป

คำหลัก: เมล็ดพันธุ์มะเขือ การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ศัตรูพืชกักกัน อินเดีย อินโดนีเซีย

คำนำ

การอนุญาตให้มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและถูกกำหนดให้เป็นสิ่งต้องห้ามนั้น ต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืชที่มีโอกาสจะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจในอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่จะนำเข้า โดยพิจารณาจากความสามารถในการตั้งรกราก การแพร่ระบาดและผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นหากมีการเล็ดลอดของศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures; ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1) จุดเริ่มต้นการวิเคราะห์เสี่ยงศัตรูพืช (Initiation for pest risk analysis) 2) การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) และ 3) การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management) ซึ่งผลของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะได้รายชื่อศัตรูพืชกักกัน จากนั้นนำรายชื่อศัตรูพืชกักกันที่ได้มาจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสม และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชกักกันและการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันดังกล่าวเป็นสิ่งที่มี

ความสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับระบบเกษตรกรรมการผลิตพืชผักของประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมะเขือกระจายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย และเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย หากมีการเล็ดลอดของศัตรูพืชกักกันของมะเขือจากต่างประเทศเข้ามายังแหล่งปลูกมะเขือของเกษตรกรย่อมส่งผลกระทบและสร้างความเสียหายเชิงเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมได้อย่างแน่นอน ซึ่งในปี 2556 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือประมาณ 7.76 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 9.6 ล้านบาท (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, 2557) โดยส่วนมากมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดีย 508 กิโลกรัม (กลุ่มศัตรูพืชกักกัน, 2557) และเป็นพืชผักท้องถิ่นของคนไทย ถ้าเกิดความเสียหายของผลผลิตย่อมส่งผลกระทบต่อการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยได้เช่นกัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนังสือ และวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับมะเขือ
2. CAB INTERNATIONAL (2016-2018 online) และข้อมูลวิชาการบนฐานข้อมูลในอินเตอร์เน็ต
3. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องพิมพ์
4. เมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียและประเทศอินโดนีเซีย
5. กล้องจุลทรรศน์ ตู้ปลอดเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมีต่าง ๆ รวมถึงชุดตรวจสอบ
6. กระถาง ดิน โรงเรือนปลูกพืช

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล (IN-2559, ID-2560)

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้าส่งออก แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูมะเขือ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูของเมล็ดพันธุ์มะเขือในประเทศอินเดีย ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทั่วไปของมะเขือ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น
- บันทึกข้อมูลศัตรูมะเขือ เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย และข้อมูลการพบศัตรูมะเขือแต่ละชนิดในประเทศอินเดีย ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชจากพืชนำเข้า (IN-2559, ID-2560)

2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามมาตรฐานของ International Seed Testing Association (ISTA) (ISTA, 2016) โดยมีหลักการสุ่ม ดังนี้

2.1.1. การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่นๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆ กัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ จำนวน 15 กิโลกรัม - 100 กิโลกรัม

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 1-4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 5-8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 9-15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 16-30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 31-59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ดพันธุ์ จำนวนมากกว่า 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุอยู่ในภาชนะขนาดเล็ก เช่น กระป๋อง กล่องกระดาษ หรือซองกระดาษ ให้นำน้ำหนักในภาชนะขนาดเล็กมารวมกันเป็นกอง กองละไม่เกิน 100 กิโลกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับ 1 ภาชนะบรรจุ เช่น เมล็ดพันธุ์บรรจุกระป๋องละ 5 กิโลกรัม จำนวน 20 กระป๋อง นับเป็น 1 ภาชนะบรรจุ เป็นต้น การสุ่มตัวอย่างใช้หลักการเดียวกับการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบ

2.1.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากกองใหญ่ที่ไม่อยู่ในภาชนะบรรจุ หรือระหว่างการไหลของเมล็ดพันธุ์ โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ จำนวนมากกว่า 100 กิโลกรัม

- เมล็ดพันธุ์ น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม สุ่มอย่างน้อย 5 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ดพันธุ์ น้ำหนัก 501 - 3,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ดพันธุ์ น้ำหนัก 3,001-20,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 500 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ดพันธุ์ น้ำหนักมากกว่า 20,001 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 700 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่างขั้นต้น

ทำการสุ่มตัวอย่าง ณ จุดนำเข้า โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากด่านตรวจพืช หรือกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ นำตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาตรวจสอบศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือพาหะที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์

2.2 ตรวจสอบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ได้จากการสุ่มตามข้อ 2.1 อีกครั้งหนึ่ง มาอย่างน้อย 150 กรัม เพื่อมาตรวจสอบ ดังนี้

2.2.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) โดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช

2.2.2 การตรวจสอบแมลงและไร

ตรวจสอบตัวอย่างด้วยตาเปล่าหรือกล้องจุลทรรสน์กำลังขยายต่ำและสูงมาตรวจสอบ โดยนำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้ แช่ในแอลกอฮอล์ 95 % เพื่อใช้จำแนกชนิด และ นำตัวอย่างไรที่เก็บได้ ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ โดยใช้น้ำยา Hoyer's อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ประมาณ 7 วัน เพื่อจำแนกชนิด

2.2.3 ตรวจสอบเชื้อรา ด้วย Blotter method (Mathur and Kongdal, 2003) โดยการนำเมล็ดที่วางไว้ในภาชนะและให้ความชื้นวางใต้แสง near ultra violet (NUV) โดยให้แสงสลับมืด 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน และตรวจจำแนกชนิดของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงต่อไป

2.2.4 แยกตรวจสอบจำแนกเชื้อแบคทีเรีย ด้วย Dilution plate method เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) หรืออาหารกึ่งเฉพาะเจาะจง เช่น อาหาร bud-containing tossue (BCT) เพื่อตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA)

2.2.5 ตรวจสอบเชื้อไวรัสและไวรอยด์ ด้วย ELISA หรือ Polymerase Chain Reaction (PCR) หรือ Reverse Transcription PCR (RT-PCR) หรือ Real time PCR/RT-PCR หรือ Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) PCR โดยตรวจจากเมล็ดพันธุ์โดยตรงหรือต้นกล้า

2.2.6 เพาะเมล็ดพันธุ์มะเขือ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือน หากพบอาการผิดปกติให้ทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

2.2.7 ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากประเทศอินเดียและประเทศอินโดนีเซีย

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ศัตรูพืช หรืออื่น ๆ ที่ปนเปื้อนหรือติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากประเทศอินเดียและประเทศอินโดนีเซีย เช่น วัน เวลา สถานที่ และวิธีการที่ใช้ในการจำแนกชนิดศัตรูพืช ลักษณะอาการบนพืช

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (IN 2559-2560, ID 2560-2561)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest

Risk Analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests 2013) (FAO, 2014) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation) (IN-2559, ID-2560) วิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่า

1.1 จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าอาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือเส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจน

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช หรือเส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment) มี 4 ขั้นตอนที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) (IN 2559-2560, ID 2560-2561)

2.1.1 พิจารณาแบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูมะเขือ เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และรา เป็นต้น

2.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.3 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูมะเขือที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม

การบันทึกข้อมูล บันทึกรายละเอียดของศัตรูมะเขือแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่ระบาด ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread) (IN-2560, ID-2561)

2.2.1 ประเมินโอกาสการเข้ามา โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูมะเขือจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูมะเขือสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูมะเขือสามารถแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence) (IN-2560, ID-2561)

นำรายชื่อศัตรูมะเขือที่ได้จากข้อ 2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage) (IN-2560, ID-2561)

สรุปผลของการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากถาวร และการแพร่ระบาด รวมถึงศักยภาพที่อาจเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยจำแนกวิธีการที่จะดำเนินการกับความเสี่ยงจากการประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ในขั้นตอนที่ 2 ของศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551) ประกอบด้วยการพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ระดับความเสี่ยง (Level of risk) ใช้หลักการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่มีระดับที่เหมาะสมซึ่งสามารถยอมรับได้ (Appropriate Level of acceptable; ALOP) หรือระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ (acceptable)

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน ที่มีการกำหนดให้ดำเนินการในประเทศต้นทาง และประเทศผู้นำเข้า ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง เช่น กำหนดเงื่อนไขสำหรับการเตรียมสินค้า กำหนดมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับสินค้า โดยวิธีการกำจัดศัตรูพืชนั้นอาจดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว และอาจจะรวมถึงการใช้สารเคมี อุณหภูมิ รังสี และวิธีการทางฟิสิกส์อื่นๆ

- มาตรการเพื่อป้องกันหรือลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต เช่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงผลิต หรือสถานที่ผลิต การปลูกภายใต้สภาพควบคุมเฉพาะ เก็บเกี่ยวพืชในช่วงอายุที่เหมาะสม ผลิตพืชภายใต้กระบวนการรับรอง

- มาตรการที่ทำให้เชื่อมั่นว่าพื้นที่ผลิตหรือสถานที่ผลิตปราศจากศัตรูพืช เช่น การกำหนดพื้นที่ผลิตปลอดศัตรูพืช แหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช และการตรวจสอบพืชเพื่อยืนยันว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืช

- มาตรการภายในประเทศนำเข้า พิจารณามาตรการที่สามารถตรวจสอบการเข้ามาของศัตรูพืชให้พบตั้งแต่เริ่มแรกเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อกำหนดแผนการกำจัดให้หมดสิ้น ณ จุดที่มีการเข้าทำลาย และ/หรือ ปฏิบัติการควบคุมเพื่อจำกัดการแพร่ระบาด

- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า กรณีไม่มีมาตรการใดที่สามารถลดความเสี่ยงได้จนถึงระดับที่ยอมรับได้ อาจใช้มาตรการห้ามนำเข้าสำหรับสินค้าที่มีความเสี่ยงจะนำศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงเข้ามาระบาด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) พิจารณากำหนดให้มีการรับรองว่าสินค้าที่นำเข้าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน เพื่อยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด และอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในสากล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากอินเดียและอินโดนีเซีย

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 2 ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 และ 11

4. สรุปผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (IN-2560, ID-2561)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา 3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2558 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2561

สถานที่

1. กลุ่มวิจัยกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
2. แปลงปลูกมะเขือที่นำเข้าเมล็ดพันธุ์จากประเทศอินเดียและประเทศอินโดนีเซีย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1) สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือ

มะเขือจัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae สกุล Solanum มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum melongena* L. (เต็ม, 2544) มีอยู่มากกว่า 1,500 ชนิด พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 25 ชนิด มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนและกึ่งร้อนทางตอนกลางและตอนใต้ของทวีปอเมริกา ทวีปออสเตรเลีย และแอฟริกา (Sayed and Jensen, 1994) สามารถปลูกได้ทั้งในเขตร้อนและอบอุ่น แต่ผลผลิตของมะเขือประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ผลิตในทวีปเอเชีย (Edmonds and Chewya, 1997) พืชสกุล Solanum เป็นทั้งพืชอายุสั้นปีเดียวหรือหลายปี เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก (small tree) ไม้พุ่ม (shrub) ไม้รอเลื้อย (scandent) ไม้แผ่คลุมดิน (prostrate) และไม้เลื้อย (climber) ลำต้นมีและไม่มีหนาม กิ่งอาจพบขนละเอียด (pubescent) ต่อมขน (glandular) หรือขนรูปดาว (stellate) (Alfred *et al.,* 2000)

สายพันธุ์มะเขือที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและผ่านการคัดเลือกมาเป็นระยะเวลานานพบว่าเป็นสายพันธุ์มะเขือในเขตร้อนของประเทศอินเดียและจีน (AVRDC, nd.) พื้นที่ปลูกมะเขือของประเทศอินเดียประมาณ 3,437,500 ไร่ (550,000 เฮกเตอร์) ผลผลิตของมะเขือประมาณ 8-9 ล้านตันต่อปี ซึ่งนับว่าปริมาณการผลิตมะเขือประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตโลก (Crop Protection Research Institute, 2016) มะเขือที่เพาะปลูกนั้นมีความหลากหลายของพันธุ์และสายพันธุ์ที่มีการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ เช่น Shiva, Ping Tung, Ratna, Bride, Shyamala, Cloud Nine เป็นต้น (Anonymous, nd.) สายพันธุ์มะเขือที่มีการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ไปต่างประเทศ เช่น Bharta hybrid, Black chu chu hybrid, Harabegan hybrid, Raavayya hybrid, Raja hybrid, Red chu chu hybrid, Udumalapet เป็นต้น (Cross Country Nurseries, 2016)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของมะเขือที่อุณหภูมิประมาณ 22-30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 17 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส พืชจะชะงักการเจริญ ละอองเกสรส่วนใหญ่จะเป็นหมัน เจริญได้ดีในสภาพดินร่วนซุย ดินอุดมสมบูรณ์ ระบายน้ำได้ดี เมื่อมีน้ำขังจะทำให้ระบบรากเน่าและตายได้ง่าย ค่าความเป็นกรดด่างของดินประมาณ 6.0-6.8 ไม่ควรปลูกมะเขือซ้ำกับพื้นที่ที่เคย

ปลูกมะเขือเทศ พริก หรือยาสูบ เพราะอาจจะเป็นแหล่งสะสมของสาเหตุโรคพืชที่สามารถเข้าทำลายมะเขือได้ (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2559)

ในสภาพธรรมชาติมะเขือเป็นพืชที่มีการผสมข้าม โดยสายพันธุ์มะเขือในอินเดียพบว่ามีอัตราการผสมข้ามประมาณ 2-48 เปอร์เซ็นต์ สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับเพาะปลูกมะเขือเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ควรปลูกในช่วงฤดูที่มีสภาพอากาศที่อบอุ่นเป็นระยะเวลานาน จึงจะประสบความสำเร็จในการผลิตเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากมะเขือมีความอ่อนแอต่ออุณหภูมิต่ำมากกว่ามะเขือเทศและพริก ช่วงอุณหภูมิในตอนกลางวันประมาณ 25 องศาเซลเซียส และกลางคืนประมาณ 21-27 องศาเซลเซียส เป็นช่วงที่การเจริญเติบโตและการพัฒนาผลเกิดขึ้นได้ดี มะเขือเป็นพืชที่ทนทานต่อสภาพแห้งแล้งและฝนตกหนักได้ อย่างไรก็ตามมีคำแนะนำว่าควรคัดเลือกสภาพภูมิอากาศที่แห้งหรืออย่างน้อยควรเป็นฤดูที่ความชื้นต่ำสำหรับการเพาะปลูก เพื่อป้องกันโรคผลเน่าและโรคอื่น ๆ เข้าทำลาย มะเขือเป็นพืชที่อ่อนแอต่อเชื้อสาเหตุโรคในกลุ่ม soil borne ที่เข้าทำลายพืชในวงศ์โซลานาซีอี้ ดังนั้นการปลูกพืชที่ไม่ใช่พืชในวงศ์โซลานาซีอี้หมุนเวียนน่าจะเป็นแนวทางในการป้องกันการสะสมโรคในแปลงปลูกมะเขือและลดความเสียหายของผลผลิตมะเขือได้ การผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นจะคัดผลที่มั่นใจว่าแก่เต็มที่เพราะเมล็ดจะมีการพัฒนาตัวที่สมบูรณ์ ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าพริกสายพันธุ์ลูกผสมเมล็ดจะแก่เต็มที่ภายหลังการผสมเกสรประมาณ 50-55 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์พ่อแม่ด้วย โดยจะเก็บผลแก่ที่ผ่านการผสมเกสรและทำเครื่องหมายไว้เท่านั้น นำเมล็ดที่ผ่านขบวนการคัดแยกมาทำให้แห้งด้วยวิธีการตากแดดหรือกำจัดความชื้นด้วย electric dehydrator ความชื้นสุทธิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเมล็ดพันธุ์คือ 8 เปอร์เซ็นต์ (AVRDC, nd.)

แหล่งปลูกมะเขือที่สำคัญในประเทศไทย เช่น เพชรบุรี ชลบุรี ราชบุรี สุราษฎร์ธานี กาญจนบุรี เพชรบูรณ์ สงขลา พิจิตร นราธิวาส เป็นต้น ในปี 2558 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะเขือรวมทั้งสิ้นประมาณ 78,797 ไร่ (ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) ซึ่งพบว่าแหล่งปลูกมะเขือมีการกระจายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย หากมีการเล็ดลอดของศัตรูพืชที่ร้ายแรงที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้า ย่อมส่งผลกระทบต่อการผลิตมะเขือในบริเวณกว้าง โดยเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากประเทศอินเดียนั้นผู้นำเข้าได้นำไปปลูกเพื่อขยายเมล็ดพันธุ์ในจังหวัดต่าง ๆ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง มุกดาหาร ขอนแก่น กาฬสินธุ์ กาญจนบุรี เป็นต้น นอกจากนี้พบว่าเมล็ดพันธุ์ส่วนหนึ่งนำไปจำหน่ายให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือโดยตรงทั่วประเทศ ดังนั้นถ้าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากประเทศอินเดียมีศัตรูพืชกักกันติดมาและเล็ดลอดไปกับเมล็ดพันธุ์มะเขือได้ จะมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชกักกันนั้นจะแพร่ระบาดในแหล่งปลูกมะเขือได้เป็นบริเวณกว้าง

2) ข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดีย และการสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – เดือนกันยายน 2559 จำนวน 8 ครั้ง มีปริมาณการนำเข้ารวมประมาณ 17.39 ตัน ซึ่งนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือ ด่านตรวจพืชสุวรรณภูมิ และด่านไปรษณีย์ บริษัทที่นำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดีย 4 บริษัท ได้แก่ East West Seeds, HM Clause, Jack Seeds, Lion Seeds และ Syngenta โดยทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากประเทศประเทศอินเดียตามมาตรฐานการสุ่มของ ISTA และนำเมล็ดพันธุ์มา

ตรวจสอบเชื้อราด้วยเทคนิค Blotter โดยใช้เมล็ดพันธุ์ที่สุ่มตัวอย่าง 400 เมล็ดต่อสายพันธุ์ สำหรับการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียแยกเชื้อโดยตรงจากเมล็ดพันธุ์มะเขือที่สุ่มจำนวน 100 -5,000 เมล็ดหรือตามความเหมาะสมด้วยวิธี Dilution plate และจำแนกชนิดของแบคทีเรียด้วยวิธีการมาตรฐาน เช่น การทดสอบ Gram's strain ทดสอบปฏิกิริยา hypersensitivity บนใบยาสูบ ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี เป็นต้น และทดสอบเชื้อไวรัสโดยการปลูกสังเกตอาการผิดปกติบนต้นกล้าและตรวจสอบเชื้อด้วยเทคนิคเซรุ่มวิทยา เช่น ELISA ผลการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากประเทศประเทศอินเดียไม่พบศัตรูพืชกักกันติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้า (กลุ่มวิจัยการกักกันพืช, 2559)

3) สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูมะเขือที่มีรายงานพบในไทยและประเทศอินเดีย

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูมะเขือจากแหล่งข้อมูลทางวิชาการต่าง ๆ พบศัตรูพืชรวม 377 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 203 ชนิด ไร 12 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด รา 73 ชนิด ไฟโตพลาสมา 5 ชนิด ไวรัส 22 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด และวัชพืช 21 ชนิด

โดยมีศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดมะเขือจากประเทศอินเดียและประเทศไทยได้ จำนวน 67 ชนิด (Table 1) แบ่งเป็น

แมลง 2 ชนิด ได้แก่ *Helicoverpa assulta* และ *Spodoptera litura*

แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* และ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*

รา 32 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternate*, *Alternaria dauci*, *Alternaria tenuissima*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Athelia rolfsii*, *Boeremia exigua* var. *exigua*, *Choanephora cucurbitarum*, *Cladosporium oxysporum*, *Cochliobolus lunatus*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum coccodes*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Corynespora cassiicola*, *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum*, *Gibberella fujikuroi*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis vexans*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora vignae*, *Pythium debaryanum*, *Pythium ultimum*, *Rhizopus arrhizus*, *Rhizopus stolonifera*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Setosphaeria rostrate*, *Thanatephorus cucumeris*, *Verticillium albo-atrum* และ *Verticillium dahliae*

ไวรัส 10 ชนิด *ได้แก่ Alfalfa mosaic virus*, *Blackeye cowpea mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Pepino mosaic virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato mosaic virus* และ *Tomato ringspot virus*

ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid*

วัชพืช 20 ชนิด ได้แก่ *Acanthospermum hispidum*, *Amaranthus blitum*, *Chenopodium murale*, *Cirsium arvense*, *Cuscuta campestris*, *Echinochloa colona*, *Emex australis*, *Eragrostis cilianensis*, *Lantana camara*, *Murdannia nudiflora*, *Orobanche* sp., *Orobanche aegyptiaca*,

Orobanche cernua, *Orobanche ramose*, *Parthenium hysterophorus*, *Phyllanthus urinaria*, *Solanum rostratum*, *Solanum torvum*, *Solanum viarum* และ *Trianthema portulacastrum*

จากการจัดกลุ่มศัตรูมะเขือพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในประเทศอินเดียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้ 22 ชนิด (Table 2) แบ่งเป็น

- แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* และ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*
- รา 5 ชนิด ได้แก่ *Boeremia exigua* var. *exigua*, *Didymella lycopersici*, *Phytophthora vignae*, *Pythium ultimum* และ *Verticillium albo-atrum*
- ไวรัส 7 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Pepino mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato mosaic virus* และ *Tomato ringspot virus*
- ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid*
- วัชพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Cirsium arvense*, *Emex australis*, *Orobanche aegyptiaca*, *Orobanche cernua*, *Orobanche ramose*, *Parthenium hysterophorus* และ *Solanum rostratum*

4) การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช: โอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่ระบาด และศักยภาพการเกิดผลกระทบตามมาทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชหากเข้ามาในประเทศไทย

นำศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม เนื่องจากศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากประเทศอินเดีย โดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าซึ่งไม่สามารถสังเกตลักษณะอาการผิดปกติจากภายนอกเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าได้ ซึ่งศัตรูพืชดังกล่าวมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมกับเกษตรของประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาดของศัตรูพืชรวมทั้งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืช 22 ชนิด ที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากประเทศอินเดีย (Table 3-4) สามารถจัดระดับความเสี่ยง ได้ดังนี้

ความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไวรัส 5 ชนิด คือ *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus* และ *Tomato ringspot virus* ไวรอยด์ 1 ชนิด คือ *Potato spindle tuber viroid*

ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ แบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* และ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* รา 5 ชนิด คือ *Boeremia exigua* var. *exigua*, *Didymella lycopersici*, *Phytophthora vignae*, *Pythium ultimum* และ *Verticillium albo-atrum* ไวรัส 2 ชนิด คือ *Pepino mosaic virus* และ *Tomato mosaic virus*

ความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ วัชพืช 7 ชนิด คือ *Cirsium arvense*, *Emex australis*, *Orobanche aegyptiaca*, *Orobanche cernua*, *Orobanche ramose*, *Parthenium hysterophorus* และ *Solanum rostratum*

5) การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือ

5.1 รวบรวมข้อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือหรือเมล็ดพันธุ์พืชที่ต่างประเทศกำหนด สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือ ดังนี้

- ญี่ปุ่นกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับส่วนขยายพันธุ์ของมะเขือจาก European third countries ว่าต้องมีการรับรองเพิ่มเติม (Additional declaration) ในใบรับรองสุขอนามัยพืช โดยกำหนดศัตรูพืชกักกัน ได้แก่ *Ralstonia solanacearum*, *Liriomyza sativae*, *Amauromyza maculosa*, *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza trifolii* และ *Thrips palmi* (Animal Plant Health Agency, 2015)

- Mediterranean third countries มีข้อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือ ได้แก่ *Ralstonia solanacearum*, *Liriomyza sativae*, *Amauromyza maculosa*, *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza trifolii*, *Thrips palmi* และ *Bemisia tabaci* (Animal Plant Health Agency, 2015)

- สหรัฐอเมริกากำหนดมาตรการสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พืชที่มีปริมาณน้อย (small seed lot) ว่าเมล็ดพันธุ์ต้องปราศจากดิน วัสดุปลูก เศษซากพืชต่าง ๆ รวมถึงสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่มีชีวิต เช่น ปรสิตของพืช เชื้อสาเหตุโรค แมลง หอย และไร (USDA, 2014)

- กัวเตมาลากำหนดให้มีข้อความรับรองเพิ่มเติมในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศไทยที่ส่งไปยังกัวเตมาลาต้องผ่านการตรวจสอบว่าปลอดจาก *Cucumber mosaic virus* และเมล็ดพันธุ์มะเขือต้องผ่านการสุ่มตัวอย่างว่าปลอดจาก *Lmperata cylindrica* และ *Paspalum scrobiculatum* (กลุ่มวิจัยการกักกันพืช, 2560)

- สหภาพยุโรปกำหนดให้มีมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พืชในวงศ์โซลา-นาซีอี้ (Solanaceae) เช่น การทดสอบเมล็ดพันธุ์มะเขือว่าปลอดจากเชื้อ *Citrus exocortis viroid* (CEVd) เป็นต้น (Eriopean Seed Association, 2013)

- ฝรั่งเศสกำหนดให้มีข้อความรับรองเพิ่มเติมในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศไทยที่ส่งไปยังฝรั่งเศสต้องผ่านการตรวจสอบว่าปลอดจากศัตรูพืชต่าง ๆ ดังนี้ *Pseudomonas* (*Ralstonia*) *solanacearum, Phoma lingam, Pythium* spp., *Tomato bushy stunt virus* และ *Tomato mosaic virus* (กลุ่มวิจัยการกักกันพืช, 2560)

- นิวซีแลนด์มีข้อกำหนดสำหรับการส่งออกเมล็ดพันธุ์พืชในสกุลโซลานัม (*Solanum*) ว่า NPPO ของประเทศผู้ส่งออกต้องยืนยันข้อความเพิ่มเติมลงในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่าเมล็ดพันธุ์พืชในสกุลโซลานัมสำหรับนำมาเพาะปลูกนั้นต้องมาจากพื้นที่ที่ปลอด (pest free area) จากเชื้อ *Potato spindle*

tuber viroid หรือ มาจากแหล่งผลิตที่ปลอด (pest free place of production) จากเชื้อ *Potato spindle tuber viroid* หรือเมล็ดพืชในสกุลโซลานัมต้องผ่านการตรวจสอบอย่างเป็นทางการ โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดเพื่อเป็นตัวแทนและใช้วิธีการตรวจสอบที่เหมาะสม ซึ่งผลการตรวจสอบพบว่าปลอดจากเชื้อ *Potato spindle tuber viroid* (Ministry for Primary Industries, 2017)

- มอริเชียสกำหนดให้มีข้อความรับรองเพิ่มเติมในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศไทยที่ส่งไปยังมอริเชียสต้องผ่านการตรวจสอบว่าปลอดจากศัตรูพืชต่าง ๆ ดังนี้ *Phomopsis vexans, Eggplant mosaic virus, Pepino mosaic virus* และ *Tomato balck ring nepovirus* (กลุ่มวิจัยการกักกันพืช, 2560)

5.2 มาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดีย

ศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน จึงกำหนดมาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจจะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากอินเดีย โดยมีแนวทางการปฏิบัติ ดังนี้

5.2.1 มาตรการสุขอนามัยพืชที่ปฏิบัติ ณ ประเทศอินเดียก่อนส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือ เช่น

- เมล็ดพันธุ์มาจากแหล่งปลอดศัตรูพืช (Pest free area) หรือ แหล่งผลิตที่ปลอดศัตรูพืช (Pest free production site)
- เมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ผ่านการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน
- เมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน
- การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
- การเก็บเมล็ดพันธุ์ควรคัดเลือกเศษสิ่งเจือปนทิ้งและบรรจุเมล็ดพันธุ์ใส่ภาชนะที่ไม่มีการปนเปื้อนของเศษพืชและดิน
- โรงคัดบรรจุต้องได้มาตรฐานและมีระบบทำความสะอาดเพื่อไม่ให้มีแมลงในโรงเก็บเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์
- ทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์มะเขือก่อนคัดบรรจุ เพื่อให้เมล็ดพันธุ์มะเขือที่จะส่งออกมายังประเทศไทยปลอดจากเศษดิน เมล็ดวัชพืช เมล็ดที่แสดงอาการโรคหรือลักษณะที่ผิดปกติ
- มีการสุ่มตรวจเมล็ดพันธุ์ก่อนส่งออกว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันที่กำหนดทุกชนิดและดำเนินการตามที่ประเทศคู่ค้ากำหนด
- มีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ออก ณ ประเทศต้นทาง และต้องระบุข้อความเพิ่มเติมว่าได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดก่อนการนำเข้า

5.2.2 มาตรการสุขอนามัยพืชที่ปฏิบัติ ณ จุดนำเข้า เช่น

- เมล็ดพันธุ์มะเขือต้องถูกสุ่มเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชในเบื้องต้น (หากพบแมลงศัตรูพืชกักกันที่มีชีวิตหรือเมล็ดวัชพืช ให้ทำการกำจัดหรือส่งกลับ) และส่งเมล็ดพันธุ์ที่สุ่มมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบในขั้นละเอียดต่อไป

- เมล็ดพันธุ์มะเขือทั้งหมดต้องถูกกักไว้ในที่ที่ได้รับอนุญาตให้เป็นที่กักและรอผลการตรวจสอบจากห้องปฏิบัติการและโรงเรือนที่ปลูกเพื่อสังเกตอาการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน จึงอนุญาตให้นำออกไปใช้ได้

การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากอินเดียในครั้งนี้ทำให้ได้ชนิดศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงที่จะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือ สามารถเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรแพร่ระบาด และส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมกับประเทศไทยรวม 22 ชนิด และมีการพิจารณามาตรการสุขอนามัยพืชที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสม และประเทศต้นทางสามารถนำไปปฏิบัติก่อนการส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือได้ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรการสุขอนามัยพืชที่สากลกำหนด สามารถนำรายชื่อศัตรูพืชที่ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด และมาตรการสุขอนามัยพืชที่ได้ไปกำหนดเป็นเงื่อนไขการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเพื่อการค้าต่อไป เพื่อรองรับความต้องการและเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชผักของเกษตรกรไทย รวมถึงสามารถใช้ข้อมูลศัตรูพืชและมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือที่ได้รวบรวมไว้ไปต่อยอดสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากต่างประเทศหรือเมล็ดพันธุ์พืชจากต่างประเทศได้ ทำให้การดำเนินการสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือหรือเมล็ดพันธุ์ชนิดอื่นดำเนินการได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชที่มีคุณภาพและเป็นที่ต้องการของตลาดโลก ซึ่งในปัจจุบันบริษัทต่าง ๆ ให้ความสนใจที่จะนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศเข้ามาเพื่อปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาสายพันธุ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อขยายธุรกิจและตอบโจทก์ความต้องการของเกษตรกรและสอดรับการเป็นศูนย์กลางการผลิตเมล็ดพันธุ์ด้วย ดังนั้นมาตรการสุขอนามัยพืชที่มีประสิทธิภาพที่กำหนดไว้สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์นั้นจึงเป็นเกราะป้องกันที่สำคัญเพื่อปกป้องระบบการเกษตรจากศัตรูพืชที่ร้ายแรง เสริมความมั่นคงในการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ และเพิ่มศักยภาพให้กับระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ตามเป้าหมายของประเทศที่ต้องการเป็นศูนย์กลางการผลิตเมล็ดพันธุ์ในภูมิภาค

6) สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือจากประเทศอินโดนีเซีย

ประเทศประเทศอินเดียและประเทศอินโดนีเซียเป็นศูนย์กลางในการผลิตมะเขือช่วงเริ่มต้น (Srinivasan, 2009) ประเทศประเทศอินโดนีเซียมีชื่อเรียกมะเขือว่า “terong/” (Kitazawa Seed Company, 2016) ปี 2550 การผลิตผลมะเขือสดในประเทศอินโดนีเซียมีปริมาณการผลิตประมาณ 391,000 ตัน เป็นลำดับที่ 5 ของโลกรองจากประเทศจีน ประเทศอินเดีย อียิปต์ และตุรกี (AVRDC, nd.) ทวีปเอเชียมีพื้นที่การผลิตมะเขือ 94 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่การผลิตมะเขือโลก และมีปริมาณผลผลิตมะเขือ 92 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตมะเขือที่ผลิตได้ (Srinivasan, 2009) ในปี 2559 มีปริมาณการส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือประมาณ 93 ตัน (China-ASEAN Expo Trade Portal, 2016) มะเขือสามารถปรับตัวในสภาพภูมิอากาศที่ความชื้นและอุณหภูมิสูงได้ดี และสามารถให้ผลผลิตได้สูงในสภาพอากาศที่ร้อนชื้น

(Srinivasan, 2009) ลักษณะการเพาะปลูกในช่วงเวลา 1 ปี พบว่าสามารถปลูกเพื่อเก็บผลผลิตได้ 2-3 ครั้ง สามารถเริ่มเก็บผลผลิตได้ที่ 60 วัน หลังจากปลูก โดยมีช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวประมาณ 90-120 วัน (AVRDC, nd.)

7) ข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินโดนีเซีย และการสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินโดนีเซียระหว่างเดือนตุลาคม 2559 – เดือนมิถุนายน 2560 จำนวน 1 ครั้ง ปริมาณการนำเข้าประมาณ 44 กรัม ซึ่งนำเข้าทางด่านตรวจพืชสุวรรณภูมิ โดยบริษัท East West Seeds เป็นผู้นำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือดังกล่าว โดยทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากประเทศประเทศอินโดนีเซียตามมาตรฐานการสุ่มของ ISTA และนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบเชื้อราด้วยเทคนิค Blotter โดยใช้เมล็ดพันธุ์ที่สุ่มตัวอย่าง 400 เมล็ดต่อสายพันธุ์ สำหรับการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียแยกเชื้อโดยตรงจากเมล็ดพันธุ์มะเขือที่สุ่มจำนวน 100 -5,000 เมล็ดหรือตามความเหมาะสมด้วยวิธี Dilution plate และจำแนกชนิดของแบคทีเรียด้วยวิธีการมาตรฐาน เช่น การทดสอบ Gram's strain ทดสอบปฏิกิริยา hypersensitivity บนใบยาสูบ ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี เป็นต้น และทดสอบเชื้อไวรัสโดยการปลูกสังเกตอาการผิดปกติบนต้นกล้าและตรวจสอบเชื้อด้วยเทคนิคเซรุ่มวิทยา เช่น ELISA ผลการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากประเทศประเทศอินโดนีเซียไม่พบศัตรูพืชกักกันติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้า (กลุ่มวิจัยการกักกันพืช, 2560)

8) สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูมะเขือที่มีรายงานพบในประเทศไทยและประเทศอินโดนีเซีย

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือจากแหล่งข้อมูลทางวิชาการต่าง ๆ พบว่ามีศัตรูพืชที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินโดนีเซียและ/หรือประเทศไทยได้ จำนวน 47 ชนิด แบ่งเป็น

แมลง 2 ชนิด ได้แก่ *Helicoverpa assulta* และ *Spodoptera litura*

แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*

รา 27 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternate*, *Alternaria dauci*, *Alternaria tenuissima*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Athelia rolfsii*, *Choanephora cucurbitarum*, *Cladosporium oxysporum*, *Cochliobolus lunatus*, *Colletotrichum capsica*, *Colletotrichum coccodes*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Corynespora cassiicola*, *Fusarium oxysporum*, *Gibberella fujikuroi*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Macrophomina phaseolina*, *Phomopsis vexans*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae*, *Pythium debaryanum*, *Rhizopus arrhizus*, *Rhizopus stolonifera*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Setosphaeria rostrate*, *Thanatephorus cucumeris* และ *Verticillium dahliae*

ไวรัส 3 ชนิด ได้แก่ *Blackeye cowpea mosaic virus*, *Cucumber mosaic virus* และ *Tobacco mosaic virus*

ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid*

วัชพืช 13 ชนิด ได้แก่ *Acanthospermum hispidum*, *Amaranthus blitum*, *Chenopodium murale*, *Cuscuta campestris*, *Echinochloa colona*, *Eragrostis cilianensis*, *Lantana camara*, *Murdannia nudiflora*, *Orobanche* sp., *Phyllanthus urinaria*, *Solanum torvum*, *Solanum viarum* และ *Trianthema portulacastrum*

จากการจัดกลุ่มศัตรูมะเขือพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในประเทศไทยแต่มีในประเทศอินโดนีเซียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้ 3 ชนิด แบ่งเป็น

- แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*
- ไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Tomato ringspot virus*
- ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เมล็ดพันธุ์มะเขือ (Eggplant) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum melongena* L. อยู่ในวงศ์โซลา-นาซีอี้ (Solanaceae) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข กำหนดให้สวนหนึ่งสวนใดของพืชในวงศ์โซลา นาซีอี้ Solanaceae (ไม่รวมถึง บุหรี่ ยาเส่น ซิการ) เป็นสิ่งต้องห้าม (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ก) ดังนั้นเมล็ดพันธุ์มะเขือจึงจัดเป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด ซึ่งการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียและอินโดนีเซียเคยมีการนำเข้าก่อนการปรับปรุงพระราชบัญญัติกักพืช รวมทั้งสองประเทศได้ดำเนินการครบถ้วนตามที่ได้มีการกำหนดในบทเฉพาะกาลของประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฉบับดังกล่าว เมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียและอินโดนีเซียจึงได้รับการผ่อนผันให้นำเข้ามายังประเทศไทยได้ เพื่อแก้ปัญหาไม่ให้กระทบต่อการค้า โดยการนำเข้ามีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ไม่มีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชใด ๆ กำกับ ทำให้มีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจากประเทศอินเดียอาจติดเข้ามาตั้งรกราก แพร่ระบาด และสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจในประเทศไทยได้ จึงจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับยกร่างเงื่อนไขการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากต่างประเทศเพื่อควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือให้มีประสิทธิภาพ โดยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures; ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน ซึ่งผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูมะเขือที่พบในประเทศอินเดียและประเทศไทยพบศัตรูพืชรวม 377 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 203 ชนิด ไร 12 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด รา 73 ชนิด ไฟโตพลาสมา 5 ชนิด ไวรัส 22 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด และวัชพืช 21 ชนิด จากการจัดกลุ่มศัตรูมะเขือพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในประเทศอินเดียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้ 22 ชนิด จากนั้นศึกษา

ข้อมูลของศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด เพื่อประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งผลการประเมินสามารถจัดระดับความเสี่ยงของศัตรูพืชได้ดังนี้ ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไวรัส 5 ชนิด คือ *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus* และ *Tomato ringspot virus* ไวรอยด์ 1 ชนิด คือ *Potato spindle tuber viroid* ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ แบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* และ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* รา 5 ชนิด คือ *Boeremia exigua* var. *exigua*, *Didymella lycopersici*, *Phytophthora vignae*, *Pythium ultimum* และ *Verticillium albo-atrum* ไวรัส 2 ชนิด คือ *Pepino mosaic virus* และ *Tomato mosaic virus* ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ วัชพืช 7 ชนิด คือ *Cirsium arvense*, *Emex australis*, *Orobanche aegyptiaca*, *Orobanche cernua*, *Orobanche ramose*, *Parthenium hysterophorus* และ *Solanum rostratum* จึงกำหนดมาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจจะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากอินเดีย เช่น เมล็ดพันธุ์มาจากแหล่งปลอดศัตรูพืช หรือ แหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ผ่านการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน เมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน และเมล็ดพันธุ์ต้องคลุกด้วยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูมะเขือของประเทศอินโดนีเซียพบว่ามีศัตรูพืชที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินโดนีเซียและ/หรือประเทศไทยได้จำนวน 47 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 2 ชนิด แบคทีเรีย 1 ชนิด รา 27 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด ไวรอยด์ 1ชนิด และวัชพืช 13 ชนิด จากการจัดกลุ่มศัตรูเมล็ดพันธุ์มะเขือพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในประเทศไทยแต่มีในประเทศอินโดนีเซียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้ 3 ชนิด แบ่งเป็น แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* ไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Tomato ringspot virus* และไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid* ซึ่งจะวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาดของศัตรูพืชและผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นของศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด ต่อไป

การกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการควบคุมหรือกำจัดศัตรูพืชนั้นจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ให้ครอบคลุมและสามารถใช้เป็นแหล่งอ้างอิงบนพื้นฐานข้อมูลทางวิชาการได้ทั้งจากฐานข้อมูลในประเทศไทยและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ตรงตามสถานการณ์การปรากฏในแหล่งปลูกที่จะส่งออกเมล็ดพันธุ์มายังประเทศไทย จึงจำเป็นต้องมีการประสานขอข้อมูลศัตรูพืชจากประเทศผู้ส่งออกประกอบการพิจารณาชนิดศัตรูพืชกักกัน ซึ่งรายชื่อศัตรูพืชกักกันที่ครอบคลุมจะทำให้การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อกำจัดศัตรูพืชก่อนการส่งออกเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงของศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้และปกป้องระบบการเกษตรของประเทศไทยจากศัตรูพืชที่ร้ายแรงได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้ร่วมงานวิจัยทุกคนที่ช่วยสนับสนุนข้อมูลในการทำวิจัย ขอขอบคุณนักวิชาการกลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550ก. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2550 เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้นและเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) 2550. ประกาศ ณ วันที่ 26 เมายน พ.ศ. 2550 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม124 ตอนพิเศษ 66 ง ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550ข. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2550 เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2550. ประกาศ ณ วันที่ 26 เมายน พ.ศ. 2550 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม124 ตอนพิเศษ 66ง ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550ค. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2550 เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2550. ประกาศ ณ วันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2550 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม124 ตอนพิเศษ 109ง ลงวันที่ 5 กันยายน 2550.

กลุ่มศัตรูพืชกักกัน. 2557. *รายการนำเข้าเมล็ดพันธุ์สู่ราชอาณาจักรไทย.* กลุ่มวิจัยการกักกันพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กลุ่มศัตรูพืชกักกัน. 2559. *ข้อมูลการนำเข้าสิ่งต้องห้ามมายังประเทศไทย.* กลุ่มวิจัยการกักกันพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช. 2560. *พืช/ผลิตผลพืชที่ต้องการให้ระบุข้อความรับรองพิเศษ ต้องผ่านการตรวจสอบศัตรูพืชที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช.* สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

เต็ม สมิตินันทน์. 2544. *ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544).* พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 810 หน้า.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพรศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และ อุบล คือประโคน. 2537. *ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย.* กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285 หน้า.

ศักดิ์ สุทรสิงห์. 2537. *โรคของผักและการป้องกันกำจัด.* ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 198 หน้า.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. *องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน:*

มะเขือม่วง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://hkm.hrdi.or.th/knowledge-/detail/70. (12 เมษายน 2559).

สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย. 2557. *สถิติปริมาณและมูลค่าเมล็ดพันธุ์ควบคุมปี 2556*. แหล่งข้อมูล: http://www.thasta.com/statistics.asp. (28 เมษายน 2559).

Alfred, G.B. and W.H. Bircher. 2000. *Encyclopedia of Fruit Trees and Edible Flowering Plants in Egypt and Subtropics*. The American University in Cairo Press Cairo. New York.

Animal Plant Health Agency. 2015. *Additional declaration requirements for regulated plants, seeds and produce*. (Online). Available. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/429931/additional_declarations.pdf. (Septyember 27, 2016).

Anonymous. 1983. Diseases of vegetables. Horticultural Division, Agricultural Institute, Dublin, Research Report. *Horticulture*. 44-45.

Anonymous. nd. *Buffalo-Bur, Solanum rostratrum, Nightshade family (Solanaceae).* (Online). Available. http://www.illinoiswildflowers.info/weeds/plants/-buffalo_bur.html. (March 25, 2016).

Anonymous. nd. *Seed of India*. (Online). Available. http://www.seedsofindia.com/-category/Eggplant-19. (August 27, 2016).

Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC). nd. *AVRDC Training Guide: Eggplant Seed Production*. (Online). Available. http://www.avrdc.org.tw. (August 30, 2016).

CABI. 2016. *Crop Protection Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc. (March 22, 2016).

CABI. 2017. *Crop Protection Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc. (April 22, 2017).

China-ASEAN Expo Trade Portal. 2016. *Indonesia: Vegetable seed exports reach US$22.67 million*. (Online). Available. http://eng.caexpo.org/index.php?m=-content&-c=index-&a=show&catid=10021&id=92563. (October 3, 2016).

Cross Country Nurseries. 2016. *Chile Plants*. (Online). Available. https://www.chile-plants.com/search.aspx?CategoryID=7&Location=India&SearchButton=Go. (August 29, 2016).

CSU. 2010. *Buffalo Bur: Solanum rostratum*. (Online). Available. http://www.colostate.edu/Dept/CoopExt/4dmg/Weed/buffbur.htm. (March 25,

2016).

David, V.A. 2000. *Pest and Disease Management Handbook*. Blackwell Science Ltd., UK.

Davis, R.I., J.A.G. Irwin and B.C. Imrie. 1994. Glasshouse and field evaluation of cowpea lines for partial resistance to *Phytophthora vignae*. *Plant Pathology*. 43(1): 17-26.

Edmonds, M. and A. Chewya. 1997. *Black Nightshades Solanum nigrum L. and Related Species*. The International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Rome, Italy.

Edwardson, J.R. and R.G. Christie. 1997. *Viruses infecting peppers and other solanaceous crops*. Volume 1. 336 pp.

EK-Amnuay, P. 2010. *Plant Disease and Insect Pests of Economic Importance*. Bangkok, Thailand. 519 pp. (in Thai).

Ephytia. 2013. *Boeremia exigua*. (Online). Available. http://ephytia.inra.fr/en/C/-10919/Tobacco-Boeremia-exigua-var-exigua-Ragged-leaf-spot-Phoma-leaf-blight. (March 22, 2016).

EPPO. 2016. *Pepino mosaic virus*. (Online). Available. https://www.eppo.int/-QUARANTINE/Alert_List/viruses/PEPMV0.htm. (March 24, 2016).

EPPO. nd. *Data sheets on quarantine pests; Tomato black ring nepovirus*. (Online). Available. https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/virus/-TBRV00_ds.pdf. (March 24, 2016).

EPPO. nd. *Tobacco ringspot virus*. (Online). Available. http://www.eppo.int/-QUARANTINE/virus/Tobacco_ringspot_virus/TRSV00_ds.pdf. (March 24, 2016).

EPPO. nd. *Tomato ringspot nepovirus*. (Online). Available. https://www.eppo.int-/QUARANTINE/data_sheets/virus/TORSV0_ds.pdf. (March 24, 2016).

EPPO/CABI. 1996. *Potato black ringspot nepovirus*. *In*: Ed. by Smith, I.M., D.G. McNamara, P.R. Scott, M. Holderness, *Quarantine pests for Europe 2nd edition*. CAB International, Wallingford, UK.

European Seed Association (ESA). 2013. *SVOwic Plant Health*. (Online). Available. http://www.pin.org.pl/asp/pliki/dla_czlonkow/svowic_r.keene__plant_health_.pdf. (August 27, 2016).

Fagg, J. and J.T. Fletcher. 1987. Studies of the epidemiology and control of tomato stem rot caused by *Didymella lycopersici*. *Plant Pathology*. 36(3): 361-366.

Farr, D.F. and A.Y. Rossman. 2014. *Fungal Databases, Systematic Mycology and*

Microbiology Laboratory, ARS, USDA. (Online). Available. http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/. (March 22, 2016).

Iizuka, N. 1990. Studies on virus diseases of adzuki bean (*Vigna angularis* Wight) in Japan. *Bulletin of the Tohoku National Agricultural Experiment Station*. 82: 77-113.

Jacobsohn, R., A. Greenberger, J. Katan, M. Levi and H. Alon. 1980. Control of Egyptian broomrap (*Orobanche aegyptiaca*) and other weeds by means of solar heating of the soil by polyethylene mulching. *Weed Science*. 28 (3): 312–316.

Jones, R.A.C. 1992. Further studies on losses in productivity caused by infection of annual pasture legumes with three viruses. *Australian Journal of Agricultural Research*. 43(5): 1229-1241.

Khan, M.W. 1993. Nematode Interactions. Springer-Science+Business Media, Singapore.

Kitazawa Seed Company. 2016. *Eggplant; Thai Eggplant* (*Solanum melongena*). (Online). Available. http://www.kitazawaseed.com/seeds_thai_eggplant.html. (October 3, 2016).

Knoche, K.K., J.L. Parke and R.D. Durbin. 1993. Relationship of *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* races to the rhizosphere of Wisconsin-grown tobacco. *Plant and Soil*. 158: 91-97.

Lei, C. 2007. *Pythium ultimum; NC State University.* (Online). Available. http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/ultimum/Pythium_ultimum.html. (March 22, 2016).

Macias, W. 1980. *Transmission of Tomato mosaic virus with tomato seeds*. Tagungsbericht der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik. 235-255

Makkouk, K.M., S.G. Kumari and L. Bos. 1990. Broad bean wilt virus: host range, purification, serology, transmission characteristics, and occurrence in faba bean in West Asia and North Africa. *Netherlands Journal of Plant Pathology*. 96(5): 291-300.

McConnachie, A.J., L.W. Strathie, W. Mersie, L. Gebrehiwot, K. Zewdie, A. Abdurehim, B. Abrha, T. Araya, F. Asaregew, F. Assefa, R. Gebre-Tsadik, L. Nigatu, B. Tadesse and T. Tana. 2011. Current and potential geographical distribution of the invasive plant *Parthenium hysterophorus* (Asteraceae) in eastern and southern Africa. *Weed Research (Oxford)*. 51(1): 71-84.

Ministry for Primary Industries. 2017. *Import Health Standard; Seeds for Sowing.*

Ministry for Primary Industries, Wellington, New Zealand. 139 pp.

Mohamed, F.R.K., C.E. Windels and C.A. Bradley. 2013. *Comparison of Cercospora and bacterial leaf spots on sugar beet*. (Online). Available. https://www.ag.nds-u.edu/pubs/plantsci/rowcrops/pp1244.pdf. (March 23, 2016).

Murant, A.F., A.T. Jones, G.P. Martelli and R. Stace-Smith. 1996. Nepoviruses: general properties, diseases, and virus identification. *In*: Harrison, B.D. and A.F. Murant, eds. *The Plant Viruses*. Polyhedral Virions and Bipartite Genomes. Plenum Press, New York, USA. 99-137.

Naqvi, S.A.M.H. 2004. *Diseases of Fruits and Vegetables: Volume I Diagnosis and Management*. Kluwer Academic Publishers, USA.

Navie, S.C., R.E. McFadyen, F.D. Panetta and S.W. Adkins. 1996. The biology of Australian weeds. 27. *Parthenium hysterophorus* L. *Plant Protection Quarterly*. 11(2): 76-88.

Otsyula, R., P. Rubaihayo and R. Buruchara. 2003. Inheritance of resistance to Pythium root rot in beans (*Phaseolus vulgaris*) genotypes. *African Crop Science Conference Proceedings*. 6: 295-298.

Oudhia, P. 2000. *Parthenium hysterophorus*: a new weed in upland rice fields of the Chhattisgarh Plains (India). *International Rice Research Notes*. 25(1): 34.

Owens, R.A. and J.T.J. Verhoeven. 2009. *Potato spindle tuber, Australia*. (Online). Available. http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/viruses/pages/-potatospindletuber.aspx. (March 24, 2016).

PAG. 2000. *Parthenium weed; Parthenium action group information document. CSIRO, Australia*. (Online). Available. http://www.chris.tag.csiro.au/parthenium/infor-mation.html. (March 22, 2016).

Plantwise Knowledge Bank. nd. *Leaf spot (Boeremia exigua var. exigua)*. (Online). Available. http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?-dsid=40426. (March 23, 2016).

Plantwise Knowledge Bank. nd. *Wildfire (Pseudomonas syringae pv. tabaci)*. (Online). Available. http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx-?dsid=45016. (March 23, 2016).

Putz, C. and M. Kuszala. 1973. Two new viruses on broad bean in France. I. Identification and evaluation of their economic importance. *Annales de Phytopathologie*. 5(4): 447-460.

Randall, R.P. 2012. *A Global Compendium of Weeds*. Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia. 1124 pp.

Riffaud, C.M.H. and C.E. Morris. 2002. Detection of *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* in irrigation water retention basins by immunofluorescence colony-staining. Eur. J. *Plant Pathol.* 108 (6): 539-545.

Sayed, M.Z.H. and P.C.M. Jansen. 1994. Solanum L. pp. 249-252. *In*: Siemonsma, J.S. and K. Piluek, eds. *PROSEA: Plant Resources of Southeast Asia Vol. 8 Vegetables.* Bogor, Indonesia: Prosea Foundation.

Schroeder, K.L., F.N. Martin, A.W.A.M. de Cock, C.A. Levesque, C.F.J. Spies and P.A. Okubara. 2013. Molecular detection and quantification of *Pythium* species: evolving taxonomy, new tools, and challenges. *Plant Dis.* 97: 4-20.

Sontirat, S. 1995. *Plant Parasitic Nematodes of Thailand*. Department of Plantpathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Thailand. 275 pp. (in Thai).

Srinivasan, R. 2009. *Insect and Mite Pests on Eggplant*. AVRDC-The World Vegetable Center, Taiwan.

Stojšin, V., J. Balaž, and D. Budakov. 2015. First Report of *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* Causing Bacterial Leaf Spot on Sugar Beet in Serbia. *The American Phytopathological Society*. 99 (2): 281.2 - 281.2.

Swenson, K.G. 1952. Aphid transmission of a strain of *Alfalfa mosaic virus*. *Phytopathology*. 42: 261-262.

Tamado, T., W. Schütz and P. Milberg. 2002. Germination ecology of the weed *Parthenium hysterophorus* in eastern Ethiopia. *Annals Applied Biology*. 140(3): 263-270.

Thomas, J.E. 2015. *Canada Thistle or Creeping Thistle*. (Online). Available. http://www.wildflowers-and-weeds.com/weedsinfo/Cirsium_arvense.htm. (March 22, 2016).

Towers, G.H.N., J.C. Mitchell, E. Rodriguez, F.D. Bennett and P.V. Subba Rao. 1977. Biology and chemistry of *Parthenium hysterophorus* L: a problem weed in India.

Tsuchiya S, 1989. Studies on the stem rot disease of adzuki bean caused by *Phytophthora vignp* f.sp. *adzukicola* and its control. *In*: *Report of Hokkaido Prefectural Agricultural Experiment Stations.* 72.

USDA. 2014. Entry *Status of Seeds for Planting – Summary*. (Online). Available. https://www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/downloads/seedweb.pdf. (September 27, 2016).

USDA. nd. *"B" Rated Weed; A weed of economic importance which is regionally abundant, but may have limited distribution in some counties*. Online. Available. http://www.oregon.gov/ODA/shared/Documents/Publications/-Weeds/BuffaloburProfile.pdf. (March 25, 2016).

USDA-ARS. 2014. *Germplasm Resources Information Network (GRIN).* Online. Available. https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysearch.aspx. (March25, 2016).

Vallejo-Marin, M. 2014. *Species account: Solanum rostratum. Botanical Society of the British Isles website.* (Online). Available. http://sppaccounts.bsbi.org.uk-/content/solanumrostratum2. (March 25, 2016).

Waterhouse, D.F. 1993. *The Major Arthropod Pests and Weeds of Agriculture in Southeast Asia.* ACIAR Monograph No. 21. Canberra, Australia: Australian Centre for International Agricultural Research. 141 pp.

Wikipedia. 2014. *Pythium ultimum.* (Online). Available. http://en.wikipedia.org/-wiki/Pythium_ultimum. (March 22, 2016).

Wikipedia. 2015. *Orobanche aegyptiaca*. (Online). Available. https://en.wikipedia.org-/wiki/Orobanche_aegyptiaca. (March 24, 2016).

Wikipedia. 2016. *Cirsium arvense*. (Online). Available. https://en.wikipedia.org/wiki/-Cirsium_arvense. (March 22, 2016).

Wikipedia. 2016. *Tomato ringspot virus*. (Online). Available. https://en.wikipedia.org-/wiki/Tomato_ringspot_virus. (March 24, 2016).

Wongsiri, N. 1991. *List of insect, mite and other zoological pests of economic plants in Thailand*. Entomology and zoology division, Department of Agriculture, Bangkok. 168 pp. (in Thai).

Table 1 Pest associated with eggplant (*Solanum melongena* L.) seed in Thailand and India.

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
INSECTS								
Lepidoptera	Noctuidae	*Helicoverpa assulta* (Guenée)	cape gooseberry budworm	flower, fruit, leaf, **seed**, stem	Yes	Waterhouse, 1993	Yes	Biodeversity India, 2014; CABI, 2016
Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera litura* (Fabricius)	taro caterpillar	flower, fruit, leaf, **seed**, stem	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993	Yes	Ashokaraj and Khetagoudar, 2013; Pranab *et al.*, 2014
BACTERIA								
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *aptata* (Brown & Jamieson) Young *et al.*	leaf spot of sugarbeet	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	Bradbury, 1986; CABI, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* (Wolf & Foster) Young *et al.*	wildfire	leaf, **seed**, seedling	No	กรมวิชาการเกษตร, 2557	Yes	Rangaswami and Mahadevan, 2006
FUNGI								
Pleosporales	Pleosporaceae	*Alternaria alternata*	Alternaria leaf spot	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Sankar *et al.*, 2012
Pleosporales	Pleosporaceae	*Alternaria dauci* (J.G. Kuhn) J.W. Groves & Skolko	leaf blight of carrot	root, **seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Biodiversity India, 2016a
Pleosporales	Pleosporaceae	*Alternaria tenuissima* (Kunze) Wiltshire	nailhead spot of tomato	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Sharma *et al.*, 2012
Eurotiales	Trichocomaceae	*Aspergillus niger* Tiegh.	Aspergillus ear rot	flower, fruit, root, **seed**, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Eurotiales	Trichocomaceae	*Aspergillus terreus*		**seed**, seedling	Yes	จักรพงษ์ และคณะ, 2554	Yes	Shallu *et al.*, 2015
Polyporales	Atheliaceae	*Athelia rolfsii* (Curzi) C. C. Tu & Kimbr. [teleomorph] (*Sclerotium rolfsii* = Annamorph)	sclerotium rot	flower, fruit, leaf, root, **seed**, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Mullen, 2001
Pleosporales	-	*Boeremia exigua* var. *exigua* (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley [anamorph]	leaf spot	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	Royal Botanic Garden, nd.
Mucorales	Choanephoraceae	*Choanephora cucurbitarum* (Berk. & Ravenel) Thaxt.	Choanephora fruit rot	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Capnodiales	Davidiellaceae	*Cladosporium oxysporum* Berk. & M.A. Curtis	seedlings blight of passion fruit	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Baiswar *et al.*, 2011

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Pleosporales	Pleosporaceae	*Cochliobolus lunatus* R.R. Nelson & Haasis [teleomorph]	head mould of grasses	flower, leaf, **seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Bengyella *et al.*, 2014
Glomerellales	Glomerellaceae	*Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby	leaf spot of peppers	flower, fruit, leaf, **seed**, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Glomerellales	Glomerellaceae	*Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes	anthracnose	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Sharma *et al.*, 2011
Glomerellales	Glomerellaceae	*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. [anamorph]	anthracnose	fruit, leaf, **seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Pleosporales	Corynesporascaceae	*Corynespora cassiicola* (Berk. & Curtis) Weir	target leaf spot of tomato	root, **seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Lakshmanan *et al.*, 1990
Pleosporales	Didymellaceae	*Didymella lycopersici* Kleb. [teleomorph]	canker of tomato	**seed**	No	สุคนธ์ทิพย์ และคณะ, 2555	Yes	Paul, 1980; CABI, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Hypocreales	Nectriaceae	*Fusarium oxysporum* Schlechtendahl	basal rot	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Hypocreales	Nectriaceae	*Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenw. [teleomorph]	bakanae disease of rice	root, **seed**, seedling, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Biodiversity India, 2016b
Botryosphaeriales	Botryosphaeriaceae	*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffiths & Maubl. [anamorph]	diplodia pod rot of cocoa	flower, fruit, leaf, root, **seed**, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Latha *et al.*, 2009
Botryosphaeriales	Botryosphaeriaceae	*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid	charcoal rot of bean/tobacco	flower, fruit, leaf, root, **seed**, stem	Yes	สุขุมาภรณ์ และคณะ, 2541	Yes	CABI, 2016
Diaporthales	Diaporthaceae	*Phomopsis vexans* (Sacc. & P. Syd.) Harter [teleomorph]	Phomopsis blight of eggplant	flower, fruit, leaf, **seed,** seedling, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537; ศักดิ์, 2537	Yes	CABI, 2016; Chalkley, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Peronosporales	Peronosporaceae	*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary	Phytophthora blight	flower, fruit, leaf, **seed**, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2016	Yes	CABI, 2016
Peronosporales	Peronosporaceae	*Phytophthora nicotianae* Breda de Haan	black shank	fruit, leaf, root, **seed**, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Peronosporales	Peronosporaceae	*Phytophthora vignae* Purss	Phytophthora stem rot of cowpea	leaf, root, **seed**, stem	N/A	CABI, 2016	Yes	CABI, 2016
Pythiales	Pythiaceae	*Pythium debaryanum* Hesse	damping-off	root, **seed**	Yes	CABI, 2016	Yes	; CABI, 2016
Pythiales	Pythiaceae	*Pythium ultimum* Trow	black-leg of seedlings	**seed**, seedling	N/A	CABI, 2016	Yes	CABI, 2016; FAO, nd.
Mucorales	Mucoraceae	*Rhizopus arrhizus* A. Fisch.	barn rot of tobacco	**seed**	Yes	วีรานุช และสาโรจน์, 2552	Yes	Nawange *et al.*, 2012

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Mucorales	Mucoraceae	*Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Lind	bulb rot	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Helotiales	Sclerotiniaceae	*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary	cottony soft rot	flower, fruit, leaf, root, **seed,** stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Pleosporales	Pleosporaceae	*Setosphaeria rostrata* Leonard	leaf spot of grasses	leaf, **seed**	Yes	สุวรรณี และคณะ, 2557	Yes	CABI, 2016
Ceratobasidiales	Ceratobasidiaceae	*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk [teleomorph]	brown spot of aubergine	flower, fruit, leaf, root, **seed**, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	Manju *et al.*, 2013; CABI, 2016
Hypocreales	Plectosphaerellaceae	*Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold	verticillium wilt of lucerne	fruit, leaf, root, **seed**, stem	N/A	Kranz *et al.*, 1977; CABI, 2016	Yes	Kranz *et al.*, 1977; CABI, 2016
Hypocreales	Plectosphaerellaceae	*Verticillium dahliae* Kleb.	verticillium wilt	fruit, leaf, root, **seed**, stem	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
VIRUSES								

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Nidovirales	Bromoviridae	*Alfalfa mosaic virus*	alfalfa yellow spot	flower, fruit, leaf, root, **seed**, seedling, stem	No	กรมวิชาการเกษตร, 2557	Yes	Gad and Thottappilly, 2003; CABI, 2016
-	Potyviridae	*Blackeye cowpea mosaic virus*	BICMV	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Picornavirales	Secoviridae	*Broad bean wilt virus*	lamium mild mosaic	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	Sharma and Chalam, 2009
	Bromoviridae	*Cucumber mosaic virus*	cucumber mosaic	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2016	Yes	CABI, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Tymovirales	Alphaflexiviridae	*Pepino mosaic virus*		fruit, laef, root, **seed,** stem	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ค	Yes	European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2010
-	Virgoviridae	*Tobacco mosaic virus*	tobacco mosaic	**seed**	Yes	พัฒนา และคณะ, 2537	Yes	CABI, 2016
Picornavirales	Secoviridae	*Tobacco ringspot virus*		**seed**	No	กรมวิชาการเกษตร, 2557	Yes	Katoch *et al.*, 2003
Picornavirales	Secoviridae	*Tomato black ring virus*	ring spot of beet	**seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	EPPO, 2015; CABI, 2016
-	Virgoviridae	*Tomato mosaic virus*	tomato mosaic	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	CABI, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Picornavirales	Secoviridae	*Tomato ringspot virus*	ringspot of tomato	**seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Katoch *et al.*, 2003; CABI, 2016
VIROIDS								
-	Pospiviroidae	*Potato spindle tuber viroid*	spindle tuber of potato	**seed**	No	CABI, 2016	Yes	Owens *et al.*, 1992; CABI, 2016
PLANTS (WEEDS)								
Asterales	Asteraceae	*Acanthospermum hispidum* DC.	bristly starbur	**seed**	Yes	CABI, 2016	Yes	Marita *et al.*, 1999
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus blitum* L.	livid amaranth	fruit, **seed**	Yes	CABI, 2016	Yes	CABI, 2016
Caryophyllales	Chenopodiaceae	*Chenopodium murale* L.	nettleleaf goosefoot	**seed**	Yes	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	N/A	CABI, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Asterales	Asteraceae	*Cirsium arvense* (L.) Scop.	creeping thistle	**seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Indian Foundation for Butterflies, 2016
Solanales	Cuscutaceae	*Cuscuta campestris* Yuncker	field dodder	**seed**	Yes	กรมวิชาการเกษตร, มปป.	Yes	CABI, 2016
Cyperales	Poaceae	*Echinochloa colona* (L.) Link	junglerice	**seed**	Yes	ดวงพร และรังสิต, 2544; Waterhouse, 1993; CABI, 2016	Yes	CABI, 2016
Polygonales	Polygonaceae	*Emex australis* Steinh.	Doublegee	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	Flora of North America, nd.
Cyperales	Poaceae	*Eragrostis cilianensis* (All.) F.T. Hubbard	stink grass	**seed**	Yes	กรมวิชาการเกษตร, มปป.	Yes	CABI, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Lamiales	Verbenaceae	*Lantana camara* L.	lantana	**seed**	Yes	ดวงพร และรังสิต, 2544; Waterhouse, 1993	Yes	Biodeversity India, 2015a; CABI, 2016
Commelinales	Commelinaceae	*Murdannia nudiflora* (L.) Brenan	doveweed	**seed**	Yes	ดวงพร และรังสิต, 2544; Waterhouse, 1993	Yes	Biodeversity India, 2013; CABI, 2016
Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche* sp.	broomrape	**seed**	Yes	กรมวิชาการเกษตร, มปป.	Yes	CABI, 2016
Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche aegyptiaca* Pers.	Egyptian broomrape	**seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Punia, 2014
Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche cernua* Loefl.	nodding broomrape	flower, fruit, root, **seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,	Yes	Dhanapal *et al.*, 2008

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
						2550ข		
Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche ramosa* L.	branched broomrape	flower, fruit, root, **seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Invasive org., 2011
Asterales	Asteraceae	*Parthenium hysterophorus* L.	parthenium weed	**seed**, stem	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Manpreet *et al.*, 2014
Euphorbiales	Euphorbiaceae	*Phyllanthus urinaria* L.	leafflower	**seed**	Yes	กรมวิชาการเกษตร, มปป.	Yes	CABI, 2016
Solanales	Solanaceae	*Solanum rostratum* Dunal	prickly nightshade	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	The Indian Forester, 1976; CABI, 2016
Solanales	Solanaceae	*Solanum torvum* Sw.	turkey berry	**seed**	Yes	กรมวิชาการเกษตร, มปป.	Yes	CABI, 2016

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
					TH	Ref.	IN	Ref.
Solanales	Solanaceae	*Solanum viarum* Dunal	tropical soda apple	**seed**	Yes	CABI, 2016	Yes	Biodeversity India. 2015b; CABI, 2016
Caryophyllales	Aizoaceae	*Trianthema portulacastrum* L.	horse purslane	**seed**	Yes	ดวงพรและรังสิต, 2544; กรมวิชาการเกษตร, มปป.; Waterhouse, 1993	Yes	Aneja *et al.*, 2000; CABI, 2016

Table 2 Pest associated with eggplant (*Solanum melongena* L.) seed present in India but not found in Thailand

Organism	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
						TH	Ref.	IN	Ref.
BACTERIA									
Bacterium	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *aptata* (Brown & Jamieson) Young et al.	leaf spot of sugarbeet	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	CABI, 2016
Bacterium	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* (Wolf & Foster) Young et al.	wildfire	leaf, **seed**, seedling	No	สุคนธ์ทิพย์ และคณะ, 2555; กรมวิชาการเกษตร, 2556	Yes	Rangaswami and Mahadevan, 2006; CABI, 2016; Anonymous, nd
FUNGI									
Fungus	Pleosporales	-	*Boeremia exigua* var. *exigua* (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley [anamorph]	leaf spot	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	Royal Botanic Garden, nd.
Fungus	Pleosporales	-	*Didymella lycopersici* Kleb. [teleomorph]	canker of tomato	**seed**	No	สุคนธ์ทิพย์ และคณะ, 2555	Yes	Paul, 1980; CABI, 2016
Fungus	Peronosporales	Peronosporaceae	*Phytophthora vignae* Purss	Phytophthora stem rot of cowpea	leaf, root, **seed**, stem	N/A	CABI, 2016	Yes	Sushma and Babber, 2000; CABI, 2016
Fungus	Pythiales	Pythiaceae	*Pythium ultimum* Trow	black-leg of seedlings	**seed**, seedling	N/A	CABI, 2016	Yes	CABI, 2016; FAO, nd.

Organism	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
						TH	Ref.	IN	Ref.
Fungus	-	Plectosphaerellaceae	*Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold	verticillium wilt of lucerne	fruit, leaf, root, **seed**, stem	N/A	Kranz *et al.*, 1977; CABI, 2016	Yes	Kranz *et al.*, 1977; CABI, 2016
VIRUSES									
Virus	Nidovirales	Bromoviridae	*Alfalfa mosaic virus*	alfalfa yellow spot	flower, fruit, leaf, root, **seed**, seedling, stem	No	กรมวิชาการเกษตร, 2556	Yes	Gad and Thottappilly, 2003; CABI, 2016
Virus	Picornavirales	Secoviridae	*Broad bean wilt virus*	lamium mild mosaic	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	Sharma and Chalam, 2009; CABI, 2016
Virus	Tymovirales	Alphaflexiviridae	*Pepino mosaic virus*	-	fruit, laef, root, **seed,** stem	No	กระทรวงเกษตรฯ ฉ.7, 2550	Yes	European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2010
Virus	Picornavirales	Secoviridae	*Tobacco ringspot virus*	-	**seed**	No	กรมวิชาการเกษตร, 2556	Yes	Katoch *et al.*, 2003; CABI, 2016
Virus	Picornavirales	Secoviridae	*Tomato black ring virus*	ring spot of beet	**seed**	No	กระทรวงเกษตรฯ ฉ.6, 2550	Yes	CABI, 2016; EPPO, 2015
Virus	-	Virgoviridae	*Tomato mosaic virus*	tomato mosaic	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	Katoch *et al.*, 2003; CABI, 2016
Virus	Picornavirales	Secoviridae	*Tomato ringspot virus*	ringspot of tomato	**seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	CABI, 2016

Organism	Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Geographic distribution			
						TH	Ref.	IN	Ref.
VIROIDS									
Viroid	-	Pospiviroidae	*Potato spindle tuber viroid*	spindle tuber of potato	**seed**	No	Charnnarongkul, 2003; CABI, 2016	Yes	Owens *et al.*, 1992; CABI, 2016
PLANTS (WEEDS)									
Plant	Asterales	Asteraceae	*Cirsium arvense* (L.) Scop.	creeping thistle	**seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	CABI, 2016; Indian Foundation for Butterflies, 2016
Plant	Polygonales	Polygonaceae	*Emex australis* Steinh.	Doublegee	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	CABI, 2016; Flora of North America, nd.
Plant	Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche aegyptiaca* Pers.	Egyptian broomrape	**seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Punia, 2014; CABI, 2016
Plant	Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche cernua* Loefl.	nodding broomrape	flower, fruit, root, **seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Dhanapal *et al.*, 2008; CABI, 2016
Plant	Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche ramosa* L.	branched broomrape	flower, fruit, root, **seed**	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Invasive org., 2011; CABI, 2016
Plant	Asterales	Asteraceae	*Parthenium hysterophorus* L.	parthenium weed	**seed**, stem	No	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550ข	Yes	Manpreet *et al.*, 2014; CABI, 2016
Plant	Solanales	Solanaceae	*Solanum rostratum* Dunal	prickly nightshade	**seed**	N/A	CABI, 2016	Yes	The Indian Forester, 1976; CABI, 2016

Table 3 Pest risk assessment for quarantine pest of eggplant (*Solanum melongena* L.) seed imported from India into Thailand

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
BACTERIA					
Pseudomonas syringae pv. *aptata* (Brown & Jamieson) Young *et al.* [Pseudomonadales: Pseudomonadaceae]	leaf spot of sugarbeet	**Yes:** Field evidence suggested contaminated seed as the source (CABI, 2016). The pathogen can be carried on seed as a contaminant (David, 2000). *P. syringae* pv. *aptata* can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, *P. syringae* pv. *aptata* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant, cucumber, lettuce, melom, sugar beet, sunflower are main hosts (CABI, 2016). Eggplant and cucumber are growing in wide area in Thailand. This pathogen is distribution in temperate, tropical and subtropical regions (CABI, 2017). Soil particles can lodge onto leaf spots, so brush lesions gently to remove loose debris (Mohamed *et al.*, 2013). It capable of causing vascular blackening and root necrosis (David, 2000). The pathogen spreaded out by irrigation water (Riffaud and Morris, 2002). **Therefore, *P. syringae* pv. *aptata* has the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** *P. syringae* pv. *aptata* has been causing substantial losses in Cantaloupe in France (Naqvi, 2004). A severe bacterial leaf spot on commercial cultivars of sugar beet (Stojšin *et al.*, 2015). The host plants of *P. syringae* pv. *aptata* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *P. syringae* pv. *aptata* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Pseudomonas syringae pv. *tabaci* (Wolf & Foster) Young *et al.* [Pseudomonadales: Pseudomonadaceae]	wildfire	**Yes:** *P. syringae* pv. *tabaci* attach with leaf, seed (seedborne), seedling (CABI, 2017). *P. syringae* pv. *tabaci* can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, *P. syringae* pv. *tabaci* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** *P. syringae* pv. *tabaci* has wide host such as eggplant, cucumber, potato, soyabean, tobacco, tomato, etc., (Plantwise Knowledge Bank, nd.). Eggplant, cucumber, soyabean, tobacco and tomato are growing in Thailand. This pathogen is distribution in temperate, tropical and subtropical regions (CABI, 2017). The pathogen was isolated by inoculating rhizosphere and soil washings into tobacco leaves (Knoche *et al.*, 1993). *P. syringae* pv. *tabaci* is seedborne on tobacco (CABI, 2016). Spread of the disease is usually observed after rain storms, with the direction of spread determined by the wind (Plantwise Knowledge Bank, nd.) and contaminated seed (seedborne) (CABI, 2016). **Therefore, *P. syringae* pv. *tabaci* chas the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** Disease incidence up to 76% was observed on tobacco in Zimbabwe, while an incidence of up to 95% occurred on soyabean in Kazakhstan (Plantwise Knowledge Bank, nd.). The host plants of *P. syringae* pv. *tabaci* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *P. syringae* pv. *tabaci* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
FUNGI					
Boeremia exigua var. *exigua* (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley [anamorph] [Pleosporales: Didymellaceae]	leaf spot	**Yes:** *B. exigua* var. *exigua* as a seedborne pathogen of sugarcane. It is recognized as one of the most widespread and damaging seedborne fungi of Phaseolus bean seeds in Ethiopia (CABI, 2017). The pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, *B. exigua* var. *exigua* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant, cotton, ginger, lemon, okra, potato, etc., are hosts (Plantwise Knowledge Bank, nd.). These hosts are growing in Thailand. *B. exigua* var. *exigua* may be active in both in cool and warm conditions. Its optimum temperature for growth is from 20-24°C (Ephytia, 2013). It is a ubiquitous soilborne saprobe, weak pathogen or wound parasite (Plantwise Knowledge Bank, nd.). Likely it survives on plant debris. The conidia ensure the survival and dissemination of the pathogen (Ephytia, 2013). The pathogen spread out by soil, plant debris and seed. **Therefore, *B. exigua* var. *exigua* has the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** A weak pathogen but widespread in soils throughout the world. This pathogen is associated with stem and leaf lesions of a wide range of host plants and with rotting fleshy roots and tubers, often causing distinct symptoms such as leaf spots, stem lesions, damping off, dieback, root rots and tuber rots (gangrene of potato) (CABI, 2017). The host plants of *B. exigua* var. *exigua* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *B. exigua* var. *exigua* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	Yes

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Didymella lycopersici Kleb. [teleomorph] [Pleosporales: Didymellaceae]	canker of tomato	**Yes:** Hyphae and pycnidia of *D. lycopersici* are found within the hairy seed coat and endosperm but rarely in the embryos. *D. lycopersici* does not affect the viability of tomato seeds (CABI, 2017). Also, the pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, *D. lycopersici* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Tomato is main host, eggplant, pepper, potato are other hosts (CABI, 2017). These hosts are growing in Thailand. *D. lycopersici* over winters on host plant debris in the soil, composting waste and plant supports. Survival is increased by high moisture, high organic matter levels and low temperature (CABI, 2017). Conidia can occur at temperatures up to 28°C but is optimum at 17°C and infection is most likely during cool, humid weather (>90% RH) (CABI, 2017). Water-splash, soil dispersal of conidia, and contaminated nutrient solutions and tools are the main means of dissemination; air dispersal and seed transmission are less important (CABI, 2017). **Therefore, *D. lycopersici* has the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** The initial symptom is usually a dark-brown, sunken lesion which eventually may girdle the stem just above soil level. Secondary cankers may develop later, higher up the stem (CABI, 2017). In UK, 105 basal lesions (affecting 12% of the tomato plants) were recorded in June 1985, 6 months after the plants were established on rockwool (Fagg and Fletcher, 1987). The host plants of *D. lycopersici* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *D. lycopersici* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Phytophthora vignae Purss [Peronosporales: Peronosporaceae]	Phytophthora stem rot of cowpea	**Yes:** *P. vignae* is not known to be seed transmitted, although it could be borne in trash or soil adhering to seed. Plant parts liable to carry the pest in trade/transport is true seed (CABI, 2017). This pathogen is - attached with leaf, root, seed and stem. The pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, *P. vignae* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Asparagus, bean, cowpea, adzuki bean are main hosts, eggplant is host (CABI, 2017). Eggplant, asparagus, bean, cowpea are growing in Thailand. The centre of diversity for *P. vignae* is most likely in the Asian region (CABI, 2017). The special form on adzuki bean caused disease over the range 15-32°C, with the optimum being 25-28°C (Tsuchiya, 1989). When seed is sown into heavily infested ground, followed by excessive soil moisture, pre- and post-emergence damping-off can occur (CABI, 2016). Disease is favour by excessively wet soil conditions (CABI, 2016). Conditions of high soil moisture are required for infection, and dissemination of inoculum through water moving across fields (CABI, 2016). **Therefore, *P. vignae* has the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** Tsuchiya (1989) indicated that infection of *V. angularis* in early August in Hokkaido caused a 61% reduction in seed weight. In partially resistant lines, losses will range from 20-80% (Davis *et al.*, 1994), depending on the racial composition of the fungus, host genotype and prevailing environmental conditions. The host plants of *P. vignae* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *P. vignae* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Pythium ultimum Trow [Pythiales: Pythiaceae]	black-leg of seedlings	**Yes:** *P. ultimum* is contaminated seed. When conditions are favorable, the fungi begin to infect the seeds and/or root tips of plants (NC State University, 2007). The pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, *P. ultimum* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** It causes the damping-off and root rot diseases of hundreds of diverse plant hosts including rice, corn, soybean, potato, wheat, fir, and many ornamental species (Farr and Rossman, 2014). These hosts are growing in Thailand. It is widely distributed throughout the world. In soil moisture and high soil temperature are the two most important environmental factors that regulate the distribution of *P. ultimum* (Lei, 2007). Infections of seeds and roots are initiated by both the mycelia and spores (Schroeder *et al.*, 2013), can persist for years within soil, surviving even winter freezes. Its ability to grow saprotrophically in soil and plant residue (Wikipedia, 2014). Infections of seeds and roots are initiated by both the mycelia and spores, can persist for years within soil, surviving even winter freezes (Wikipedia, 2014). Distribution by seed and soil contaminated (Khan, 1993). **Therefore, *P. ultimum* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** This leads to wilting, reduced yield, and ultimately plant death (Wikipedia, 2014). Yield losses of up to 70% in bean (Otsyula *et al.*, 2003). The host plants of *P. ultimum* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *P. ultimum* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Verticillium albo-atrum Reinke & Berthold [Hypocreales: Plectosphaerellaceae]	verticilliu m wilt of lucerne	**Yes:** *V. albo-atrum* in infected seeds, tubers and hay or as surface contaminants on these commodities (CABI, 2016). This pathogen is attach with fruit, leaf, root, seed and stem. The pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, *V albo-atrum* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Broccoli, cauliflower, potato, tomato are main hosts, eggplant is host (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. *V. albo-atrum* has limited powers of survival and, for herbaceous hosts, loses viability too rapidly for it to be a major inoculum source in proper crop rotation (CABI, 2016). *V. albo-atrum* is favoured by moderate temperature and suppressed by high temperatures, in glasshouse tomato production is suppressed during the summer months when average temperatures exceed 25°C (CABI, 2016). In woody-host tissues survival may extend up to 4 years. The pathogen can be isolated from all parts of infected plants, including roots, stems, leaves, flowers, fruits and seeds (CABI, 2016). *V. albo-atrum* are contamination of debris of diseased plants and/or particles of infested soil on farm implements such as harvesting machines, insect and seed transmission (CABI, 2016). **Therefore, *V albo-atrum* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** *V. albo-atrum* on lucerne is listed as a quarantine organism in Canada (Anonymous, 1983). *V. albo-atrum* occurs on numerous economically important plant species. The most prominent hosts are lucerne, potato, hop and tomato (CABI, 2016). The host plants of *V. albo-atrum* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *V. albo-atrum* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
VIRUSES					
Alfalfa mosaic virus [Nidovirales: Bromoviridae]	alfalfa yellow spot	**Yes:** AMV is seed transmission. Also, this virus is contaminated to eggplant seeds and can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, AMV could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Bean, cowpea, cucurbit, lettuce, potato, soyabean, tobacco are main hosts, eggplant is host (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. AMV has a very wide host range infecting at least 697 species in 167 genera of 71 families (Edwardson and Christie, 1997). AMV has a world-wide distribution (CABI, 2016). AMV is transmitted in the stylet-borne or non-persistent manner (Swenson, 1952) by many species of aphids including *Acyrthosiphon pisum* and *Myzus persicae* (presented in Thailand) (CABI, 2016). AMV is reported to be seedborne in several host species (CABI, 2016). **Therefore, AMV the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** AMV infection of parent lucerne plants can result in a 30-50% reduction in seed germination (CABI, 2016). Infection reduces the flowering and seed yield of *Trifolium subterraneum* (Jones, 1992) and the crop yield of *Vigna angularis* can be reduced by up to 70% (Iizuka, 1990). The host plants of AMV are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, AMV has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	Yes

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Broad bean wilt virus [Picornavirales: Secoviridae]	lamium mild mosaic	**Yes:** BBWV is seed transmission (CABI, 2017). This pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, BBWV could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant, carrot, cowpea, soyabean, tobacco, tomato, etc. are main hosts (CABI, 2017). These hosts are growing in Thailand. BBWV has been reported in natural infections of 180 species of 41 plant families and thus has a very extensive natural host range (CABI, 2016). BBWV is distributed in tropical and subtropical. BBWV is transmitted by aphids in a non-persistent manner such as, *Myzus persicae*, *Aphis faba* (Presented in Thailand) (CABI, 2016). BBWV has been reported to be seed transmitted in faba bean (Makkouk *et al.*, 1990) at a rate of 0.4-0.6%. **Therefore, BBWV the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** BBWV can cause substantial yield loss because of its effect on plant delopment and quality (CABI, 2016). In France, 50-80% yield loss by BBWV was measured in broad bean (Putz and Kuszala, 1973). The host plants of BBWV are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, BBWV has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Pepino mosaic virus [Tymovirales: Alphaflexiviridae]		**Yes:** PepMV attach with fruit, laef, root, seed and stem. PepMV is easily mechanically transmissible. Since symptoms are not always readily recognized, there is a danger that the virus can spread rapidly and unnoticed. This pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, PepMV could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Host plant studies show that other Solanaceous crop plants like eggplant and potato can be infected (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. The virus can be present on the outside of seeds collected from infected fruits (CABI, 2016). Distribution in tropical and sub-tropical (CABI, 2016). It is transmitted by contact: contaminated tools, hands, clothing, direct plant-to-plant contact, and propagation (grafting, cuttings), as well as by seeds. Bumble bees *(Bombus* spp.) used as pollinators in tomato crops can also spread the virus (EPPO, 2016). **Therefore, PepMV the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** It appears that losses were not very significant (only 5% of the growers reported economic losses of less than 5%) (EPPO, 2016). It appears that the disease spreads very rapidly and that the virus can cause significant crop losses (EPPO, 2016). The host plants of PepMV are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, PepMV has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Tobacco ringspot virus [Picornavirales: Secoviridae]	TRSV	**Yes:** TRSV is seed transmission (CABI, 2017). Long-range dispersal in trade is in host plants and parts of plants, including seeds; accompanying soil may harbour infective seeds and the nematode vector (EPPO, nd.). TRSV can survival in transport condition to prevent seed quality. Although, the papaya seeds imported from Taiwan is a small volume. **Therefore, TRSV could be attacked in papaya seed into Thailand.**	**Yes:** The host list given here shows the crops most affected by TRSV; these encompass Fabaceae, Solanaceae (CABI, 2017). Papaya, *Capsicum, Cucurbita* and Solanaceae are growing wide area and all regions of Thailand. The optimum temperature for TRSV transmission is 15°C (Ravichandra, 2008). At lower temperatures, up to 25 °C, (Siddiqui *et al*., 2008). TRSV is distribution in temperate, tropical and subtropical regions (CABI, 2017). The virus is readily transmitted mechanically to herbaceous hosts (EPPO, nd.). Seed transmission has been reported in several hosts (CABI, 2017). TRSV is transmitted by the nematode *Xiphinema americanum* (presented in Thailand; Sontirat, 1995) and *X. rivesi,* these nematodes can transmit to many different host species, at high efficiency (EPPO/CABI, 1996; CABI, 2017). Number of other vectors have been suggested: *Thrips tabaci* (CABI, 2017), *Aphis gossypii* (Chu, 1984) and *Myzus persicae* (Acosta Leal and Rodriguez Montessoro, 1989) (these vectors are presented in Thailand; EK-Amnuay, 2010). **Therefore, TRSV has the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** The only really serious disease caused by TRSV is bud blight of soyabean in USA, which can involve serious damage to plants, yield losses of 25-100%, and poor seed quality (EPPO/CABI, 1996). Serious damage to plants, yield losses of 25-100% and poor seed quality (EPPO, nd.). TRSV has a certain impact on grapevines in northeastern USA, causing a decline (EPPO, nd.). TRSV has recently been added to the EPPO A2 list and is considered as a quarantine pest by APPPC (EPPO, nd.). The host plants of TRSV are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, TRSV has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Tomato black ring virus [Picornavirales: Secoviridae]	ring spot of beet	**Yes:** TBRV is seed transmission (CABI, 2017). This pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, TBRV could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant, lettuce, onoin, potato, strawberry, tomato, etc. are main hosts (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. The incidence of infection of seed by TBRV has been reported in more than 24 species in more than 15 plant families and can occur through both the pollen and the ovule (CABI, 2016). - Distribution in tropical and sub-tropical (CABI, 2016). The virus can be dispersed by transport of soil containing. TBRV-infected nematodes and/or TBRV-infected seed (EPPO, nd). TBRV is transmitted by species of the free-living soil-inhabiting nematode, *Longidorus elongatus* (Presented in Thailand) and transmission by seed (CABI, 2016). **Therefore, TBRV the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** TBRV causes chlorotic mottling, ringspotting or leaf curling depending on the cultivar, with some stunting and decrease in yield (CABI, 2016). In some weed seed, TBRV infection delays germination (CABI, 2016). The virus induces severe decline in vigour causing significant losses in productivity both quantitatively and qualitatively (Murant *et al.*, 1996). The host plants of TBRV are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, TBRV has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Tomato mosaic virus [Virgoviridae]	ToMV	**Yes:** ToMV is seed transmission (CABI, 2017). This pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, ToMV could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant is other host, chili and tomato are main hosts (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. It is reported to be transmissible to at least 127 other species in 23 families (Edwardson and Christie, 1997). In winter, with short days, low light intensity and low temperatures (below 20°C), plants are often severely stunted (CABI, 2016). Distribution in tropical and sub-tropical (CABI, 2016). It occurs worldwide and due to inadvertent dissemination of virus in contaminated seed stocks (CABI, 2016). - The virus can remain infective for many months on contaminated testae of seeds collected from infected mother plants, be transmitted mechanically to young seedlings if handled during transplantation and in debris of infected plants in soil (CABI, 2016). **Therefore, ToMV the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** It is generally recognized that it can cause significant loss of fruit yield and quality (CABI, 2016). It is therefore recommended that only healthy or treated seed should be used in international trade (CABI, 2016). Uncontaminated tomato seed germinated more quickly than seed infected (Macias, 1980). The yield of infected non-resistant greenhouse- or field-grown susceptible crops can be reduced by up to 25%. The host plants of ToMV are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, ToMV has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Tomato ringspot virus [Picornavirales: Secoviridae]	ringspot of tomato	**Yes:** ToRSV is seed transmission (CABI, 2017). ToRSV has been demonstrated to be seedborne in several species such as soyabean, strawberry, raspberry (CABI, 2016). This pathogen can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, ToRSV could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant is other host, grapevine and tobacco are main host (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. This virus is distributed in tropical and subtropical. The virus is readily transmissible by grafting and by sap inoculation to herbaceous hosts (EPPO, nd.). Infected seeds may be important as a continuing source of virus in the soil (EPPO, nd.). The virus is also spread by seed (Wikipedia, 2016). Long-range dispersal in trade is in host plants and parts of plants, including seeds; accompanying soil may harbour infective seeds and the nematode vector (EPPO, nd.). T**herefore, ToRV the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** ToRSV constitutes a serious economic problem in areas where the *Xiphinema americanum* (Presented in Thailand) vectors occur (CABI, 2016). In studies on raspberries, between 10 and 80% of raspberry canes were partially or completely killed 3 years after becoming infected and the yield of diseased plants was reduced by >50% (CABI, 2016). The host plants of ToRV are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, ToRV has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
VIROIDS					
Potato spindle tuber viroid [Pospiviroidae]	spindle tuber of potato	**Yes:** PSTVd is readily transmitted through botanical seed (TPS) and pollen of tomato and potato. Efficiency of transmission varied between 6 and 87% for potato and between 2 and 11% for tomato (CABI, 2017). This viroid can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the pathogen too. **Therefore, PSTVd could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant is other host, potato and tomato are main hosts (CABI, 2016). The natural host range of PSTVd includes many solanaceous species (Owens and Verhoeven, 2009). These hosts are growing in Thailand. They replicate autonomously in susceptible plant hosts (CABI, 2016). This viroid is distribution in tropical and sub-tropical (CABI, 2016). PSTVd can be transmitted in four different ways: 1) Vegetative propagation, 2) Mechanical transmission, 3) Infected seed and pollen and 4) Aphid transmission (Owens and Verhoeven, 2009). **Therefore, PSTVd the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** Soliman (2012) estimated the cost of an unregulated PSTVd infestation in Europe to cost 4.4 million euros for potatoes and 5.7 million euros for tomatoes. The seed obtained from tomato infected with PSTVd was smaller, and rates of germination were reduced by 24-48% (CABI, 2016). The host plants of PSTVd are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, PSTVd has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
PLANTS (WEEDS)					
Cirsium arvense (L.) Scop. [Asterales: Asteraceae]	creeping thistle	**Yes:** This weed seed has small size, 4–5 mm long. *C. arvense* may be contaminated to eggplant seed lot. It can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the weed seed. **Therefore, *C. arvense* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Rice is host; cotton, maize, millet, sorghum, soybean, sunflower, wheat are main hosts (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. It is classified as a primary noxious weed seed (Wikipedia, 2016). This weed is distributed in temperate, tropical and subtropical (CABI, 2017). Individual plants produce an average of 1,500 seeds (Thomas, 2015). About 90% of the seeds will germinate within 1 year, but other seeds can remain viable for about 20 years and irrigation water (Thomas, 2015). Usually accidentally as a contaminant in cereal crop seeds (Wikipedia, 2016). Natural distribution by wind, contaminated seed, rain fall (CABI, 2016). **Therefore, *C. arvense* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** *C. arvense* reduce yield has been determined in tilled cropping systems for winter and spring wheat (45-55% maximum yield loss), barley (73% maximum yield loss), oats (45% maximum yield loss) (CABI, 2016). The host plants of *C. arvense* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *C. arvense* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Emex australis Steinh. [Polygonales: Polygonaceae]	Doublegee	**Yes:** This weed seed has small size, 5-8 mm long (CABI, 2017). *E. australis* may be contaminated to eggplant seed lot. It can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the weed seed. **Therefore, *E. australis* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Grapevine and pea are main hosts, eggplant is host. These hosts are growing in Thailand. In sub-tropical climates, *E. australis* can grow all year round, germinating at any time but remaining an annual and it can tolerate temperate to subtropical climates (CABI, 2016). Its ability to survive control measures is due to seed dormancy, longevity, tolerate the new climatic conditions, seeds remain viable for over 8 years in the soil (CABI, 2016). There is a high risk of accidental introduction of *E. australis* seeds and/or achenes as a contaminant of agricultural produce or attached to livestock or machinery (CABI, 2016). Water is an important mode of dispersal and new infestations (CABI, 2016). Livestock pick up the achene on their feet and move them short distances (CABI, 2016). **Therefore, *E. australis* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** *E. australis* (final densities of 10 plants/m2) reduced grain yields by 43% (CABI, 2016). It is Plant Quarantine pest of China. *E. australis* is declared noxious in several countries including Australia, USA, Japan and New Zealand (CABI, 2016). The host plants of *E. australis* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *E. australis* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Orobanche aegyptiaca Pers. [Scrophulariales: Orobanchaceae]	Egyptian broomrape	**Yes:** This weed seed has small size, 0.15-0.5 mm long (Wikipedia, 2015). *O. aegyptiaca* easy to contaminate to eggplant seed lot. It can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the weed seed. **Therefore, *O. aegyptiaca* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant, cucumber, melon, pumpkin, tobacco, tomato, watermelon are main hosts (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. This parasite is most common in the Middle East and has a wide host range including many economically important crops (Wikipedia, 2015). It is distributed in tropical and sub-tropical (CABI, 2016). It capable of producing hundreds of thousands of extremely small seed (Wikipedia, 2015). Survive in the soil and have ability to remain viable in the soil for more than 15 years (Jacobsohn *et al.*, 1980). These seeds, dispersed by the wind, animals, or by more artificial means such as farm machinery (Wikipedia, 2015). The very small seeds may very easily be moved from one field to another by water, wind, animals and man (CABI, 2016). **Therefore, *O. aegyptiaca* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** There are reports of 50% yield reduction of watermelon (CABI, 2016). It is certainly a major problem in many countries of the Middle East and eastern Europe, especially on tomato, tobacco, eggplant and cucurbits (CABI, 2016). The host plants of *O. aegyptiaca* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *O. aegyptiaca* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Orobanche cernua Loefl. [Scrophulariales: Orobanchaceae]	nodding broomrape	**Yes:** This weed seed has small size. A capsule develops up to 8-10 mm long and may contain several hundred seeds, each about 0.2 x 0.4 mm (CABI, 2016). *O. cernua* easy to contaminate to eggplant seed lot. It can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the weed seed. **Therefore, *O. cernua* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant, bell pepper, sunflower, tobacco, tomato are main hosts (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. A single plant carries 10-100 flowers and hence may produce over 100,000 seeds (CABI, 2016). Most of the weedy *Orobanche* species are native to the Middle East and are adapted to soils of generally high pH (CABI, 2016). Optimum temperatures for conditioning and germination of *O. cernua* are in the region of 15-20°C (CABI, 2016). *O. cernua* requires relatively high temperatures for optimum germination and growth and occurs mainly in irrigated or rainfed crops grown (CABI, 2016). Viable seeds by minimizing the movement of infested soil by farm machinery and vehicles, preventing grazing on infested plant material, treating manure and contaminated in crop seed (CABI, 2016). **Therefore, *O. cernua* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** All the host crops involved are liable to be severely damaged. Losses in sunflower of up to 90% have been recorded, depending on the level of infestation (CABI, 2016). In tobacco, yield losses of 24-52% (CABI, 2016). The host plants of *O. cernua* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *O. cernua* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Orobanche ramosa L. [Scrophulariales: Orobanchaceae]	branched broomrape	**Yes:** This weed seed has small size. A capsule develops up to 6-10 mm long and may contain several hundred seeds, each about 0.2 x 0.4 mm (CABI, 2016). It easy to contaminate to eggplant seed lot. It can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the weed seed. **Therefore, *O. ramosa* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant, tobacco and tomato are main hosts (CABI, 2016). These hosts are growing in Thailand. Optimum temperatures for conditioning and germination of O. ramosa are in the region of 18-23°C (CABI, 2016). A single plant carries ten to several hundred flowers and hence may produce up to a quarter million seeds (CABI, 2016). *O. ramosa* does not spread rapidly or aggressively but its introduction in contaminated seed or soil can go undetected (CABI, 2016). Seeds are then produced in very large numbers, many hundreds per capsule, and may remain viable in soil for many years, possibly 10 or more, and certainly for 5 years in many situations (CABI, 2016). It's contamination of crop seed, soil or packaging materials (CABI, 2016). **Therefore, *O. ramosa* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** It can cause severe damage to important agricultural crops and prove very difficult to eradicate (CABI, 2016). The minute seeds are extremely difficult to detect and have considerable longevity (CABI, 2016). The host plants of *O. ramosa* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *O. ramosa* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Parthenium hysterophorus L. [Asterales: Asteraceae]	parthenium weed	**Yes:** This weed seed has small size. - Seeds (achenes) are black, flattened, about 2 mm long. It easy to contaminate to eggplant seed lot. It can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the weed seed. **Therefore, *P. hysterophorus* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Rice, citrus, coconut, corn, maize, okra, onoin, watermelon, etc. are main hosts. These hosts are growing in Thailand. Native range in the subtropical regions, occurs in the humid and subhumid tropics (Navie *et al.*, 1996). It grows on any type of soil and in a wide range of habitats (CABI, 2016). Germination at 10-25 °C, maximum temperature for growing is 30-40°C, minimum is 2-12°C (Tamado *et al.*, 2002; CABI, 2016). Seeds dipersed by wind, water, birds, vehicles, farm machinery, human and animal (PAG, 2000). **Therefore, *P. hysterophorus* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** *P. hysterophorus* exhibited the second highest relative frequency, ranging from 9.0 to 9.6%, infestation in upland rice fields in India (Oudhia, 2000). Yield losses of up to 40% have been reported in maize yield in India (Towers *et al.*, 1977), sorghum grain yield was reduced from 40 to 97% (Tamado *et al.*, 2002). Become a serious agricultural and rangeland weed in parts of Australia, Asia, Africa and the Pacific Islands (CABI, 2016). Intensified plant quarantine regulations in most countries (McConnachie *et al.*, 2011). The host plants of *P. hysterophorus* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *P. hysterophorus* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Scientific name	Common name	Potential for entry	Potential for establishment and spread	Potential for economic consequence	Quarantine pest?
Solanum rostratum Dunal [Solanales: Solanaceae]	prickly nightshade	**Yes:** This weed seed has small size. - Individual seeds are 2.0-2.5 mm (Anonymous, nd.). It easy to contaminate to eggplant seed lot. It can survival in transport condition, freight transport in the reefer container to prevent damage and protect the weed seed. **Therefore, *S. rostratum* could be attacked in eggplant seed into Thailand.**	**Yes:** Eggplant is host and growing in Thailand. The species can reportedly reach reproductive maturity within 4-6 weeks of germination (Vallejo-Marin, 2014). Individual plants have been recorded to produce over 78,000 seeds (CABI, 2016). *S. rostratum* is a noxious weed but has reportedly been used in folkloric medicine to treat coughs (CABI, 2016). Drought resistant, its highest occurrence is in dry, exposed soil (CSU, 2010). It can grow in a wide variety of irrigated crops (USDA, nd.). It is widely naturalized and invasive in tropical around the world (Randall, 2012; USDA-ARS, 2014). Seeds dispersed by human, animal and contaminate into seed crops. **Therefore, *S. rostratum* the potential to establish and spread in Thailand.**	**Yes:** The foliage of Buffalo-Bur contains alkaloids that are toxic to mammalian herbivores, and its spines can injure the gastrointestinal tracts and mouthparts of such animals (Anonymous, nd.). The host plants of *S. rostratum* are growing wide area in Thailand and it survive and spread in all regions of Thailand. **Therefore, *S. rostratum* has the potential for economic consequences wide area of Thailand.**	**Yes**

Table 4 The result of analysis and assessment on the pest risk assessment of eggplant pest from India.

Scientific name	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct & indirect	Risk (R=PxC)
BACTERIA							
1. *Pseudomonas syringae* pv. *aptata*	leaf spot of sugarbeet	M	H	H	M	M	M
2. *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*	wildfire	H	M	H	M	M	M
FUNGI							
3. *Boeremia exigua* var. *exigua*	leaf spot	M	M	M	M	H	M
4. *Didymella lycopersici*	canker of tomato	H	H	H	H	M	M
5. *Phytophthora vignae*	Phytophthora stem rot of cowpea	M	M	M	M	H	M
6. *Pythium ultimum*	black-leg of seedlings	M	H	H	M	H	M
7. *Verticillium albo-atrum*	verticillium wilt of lucerne	H	M	H	M	H	M
VIRUS							
8. *Alfalfa mosaic virus*	alfalfa yellow spot	H	H	H	H	H	H
9. *Broad bean wilt virus*	lamium mild mosaic	M	H	H	M	H	H
10. *Pepino mosaic virus*	PepMV	H	H	H	H	M	M
11. *Tobacco ringspot virus*	TRSV	H	H	H	H	H	H

Scientific name	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct & indirect	Risk (R=PxC)
12. *Tomato black ring virus*	TBRV	H	H	H	H	H	H
13. *Tomato mosaic virus*	ToMV	H	H	H	H	M	M
14. *Tomato ringspot virus*	ToRSV	H	M	H	H	H	H
VIROID							
15. *Potato spindle tuber viroid*	PSTVd	H	H	H	H	H	H
WEEDS							
16. *Cirsium arvense*	creeping thistle	L	M	H	L	H	L
17. *Emex australis*	Doublegee	L	H	H	L	H	L
18. *Orobanche aegyptiaca*	Egyptian broomrape	L	H	H	L	H	L
19. *Orobanche cernua*	nodding broomrape	L	M	H	L	H	L
20. *Orobanche ramosa*	branched broomrape	L	M	M	L	M	L
21. *Parthenium hysterophorus*	parthenium weed	L	H	H	L	H	L
22. *Solanum rostratum*	prickly nightshade	L	H	H	L	M	L

H=High;M=Medium;L=Low

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลสาลี่สดนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลี

Study on Pest Risk Analysis of Fresh Pear Fruits Imported from Republic of South Africa and Republic of Chile

วรัญญา มาลี[1/] อลงกต โพธิ์ดี[1/] ชวลิต จิตนันท์[1/]
สุนัดดา เชาวลิต[2/] สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลสาลี่สดนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ และสาธารณรัฐชิลี ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2560 มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและหาแนวทางการกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชในการนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ และสาธารณรัฐชิลี โดยดำเนินการตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 กรอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM No. 2 Framework for pest risk analysis) และ ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (ISPM No.11 Pest risk analysis for quarantine pest) ผลการศึกษาได้ข้อมูลทั่วไปของสาลี่ที่ปลูกในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลี การส่งออก การรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออก ข้อมูลศัตรูสาลี่ที่มีรายงานพบในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลี ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ได้ศัตรูพืชกักกันและแนวทางการกำหนดมาตรการนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ และทราบชนิดของแมลงและไรศัตรูพืชที่ไม่มีในประเทศไทยและมีโอกาสติดมากับผลสาลี่สดนำเข้าจากสาธารณรัฐชิลี ซึ่งจะมีการดำเนินการต่อในปี 2561

คำหลัก: วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สาลี่ นำเข้า แอฟริกาใต้ ชิลี

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-06-59

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ซึ่งมีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน ได้แบ่งประเภทของพืชออกเป็น3 ชนิดคือ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม การนำเข้าสิ่งต้องห้ามเข้ามาในราชอาณาจักรสามารถกระทำได้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) เพื่อทำการวิจัย (2) เพื่อการค้า และ (3) เพื่อกิจการอื่น ในพระราชบัญญัติกักพืชดังกล่าว มาตรา 8 (2) ได้ระบุไว้ว่า การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด ซึ่งหลังจากพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 มีผลใช้บังคับตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2551 ประเทศใดที่ประสงค์ส่งออกพืชหรือผลผลิตพืชที่เป็นสิ่งต้องห้ามเข้ามายังราชอาณาจักรไทยเพื่อการค้า จะต้องแสดงความประสงค์โดยมีหนังสือเป็นทางการมายังกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานองค์กรอารักขาพืชของประเทศไทยเพื่อพิจารณา และดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้เสร็จสิ้น รวมถึงกำหนดเงื่อนไขการนำเข้า สินค้านั้นจึงจะสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขตามที่กำหนด

สาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลีแจ้งความประสงค์ขออนุญาตนำเข้าผลไม้หลายรายการ รวมถึงผลสาลี่สด (*Pyrus communis* L.) ซึ่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 สาลี่นำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้มีศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa* หนอนเจาะผล *Grapholita molesta, Cydia pomonella* สาลี่นำเข้าจากสาธารณรัฐชิลีมีศัตรูที่สำคัญ เช่น หนอนเจาะผล *Cydia pomonella* และ *Grapholita molesta* (CABI, 2015) และแม้ว่าสาธารณรัฐชิลีจะได้รับการรับรองว่าเป็นประเทศที่ปลอดแมลงวันผลไม้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากเคยเป็นประเทศที่เป็นเขตแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้ จึงอาจเกิดการแพร่ระบาดได้อีก นอกจากนี้ยังมีศัตรูพืชอีกหลายชนิดที่อาจติดมากับผลสาลี่นำเข้า หากศัตรูพืชดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญแพร่พันธุ์และทำความเสียหายแก่พืชในประเทศไทย อาจเกิดผลกระทบต่อพืชโดยตรงทำให้สูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบต่อการส่งออกผักผลไม้ไทยไปยังประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช เช่น สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น อาจระงับการนำเข้าผลไม้ที่เป็นพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันของประเทศดังกล่าวทำให้สูญเสียตลาดและรายได้เข้าประเทศ หรือกำหนดให้ต้องกำจัดศัตรูพืชกักกันก่อนส่งออกซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลสาลี่สด ที่นำเข้าจากแหล่งดังกล่าว โดยดำเนินการตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 กรอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM No. 2 Framework for pest risk analysis) (FAO, 2016a) และ ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (ISPM No.11 Pest risk analysis for quarantine pest)

(FAO, 2016b) เพื่อทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันและหาแนวทางกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการออกกฎระเบียบ/กฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้า ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis)

2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests)

3. หนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม และฐานข้อมูลศัตรูพืช เช่น ฐานข้อมูล Crop Protection Compendium (CABI, 2015) เป็นต้น

4. เอกสารประกอบการขอเปิดตลาดผลสาลี่สดของหน่วยงาน Directorate Plant Health, Department of Agriculture สาธารณรัฐแอฟริกาใต้ (DAFF, 2008)

5. เอกสารประกอบการขอเปิดตลาดผลสาลี่สดของหน่วยงาน International Affairs Division, Agricultural and Livestock Service (SAG, 2015)

5. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น หมึกพิมพ์ และแผ่นบันทึกข้อมูล เป็นต้น

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล (Republic of South Africa-ZA-2559, Republic of Chile-CL-2560)

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของสาลี่ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้าส่งออก แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูสาลี่ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูสาลี่ในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ สาธารณรัฐชิลี ประเทศไทย และประเทศอื่นๆ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทั่วไปของสาลี่ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น
- บันทึกข้อมูลศัตรูสาลี่ เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย และข้อมูลการพบศัตรูสาลี่แต่ละชนิดในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ สาธารณรัฐชิลี ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (ZA 2559-2560, CL 2560-2561)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะหความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืช ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation) (ZA-2559, CL-2561) วิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่า

1.1 จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าอาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือเส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจน

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช หรือเส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment) มี 4 ขั้นตอน ที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) (ZA 2559-2560, CL 2560-2561)

2.1.1 พิจารณาแบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูสาลี่ เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และรา เป็นต้น

2.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.3 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูสาลี่ที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม

การบันทึกข้อมูล บันทึกรายละเอียดของศัตรูสาลี่แต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.2 การประเมินโอกาสการนำเข้าและแพร่กระจาย (Assessment of the probability of introduction and spread) ของศัตรูพืชในประเทศไทย (ZA-2560, CL-2561)

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.3 มาประเมินโอกาสของศัตรูพืชในการนำเข้า (การเข้ามาและตั้งรกราก) และแพร่กระจายในประเทศไทย โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้

2.2.1 ประเมินโอกาสการเข้ามา โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูสาลี่จะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูสาลี่สามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 ประเมินโอกาสการแพร่กระจาย โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูสาลี่สามารถแพร่กระจายในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence) (ZA -2560, CL-2561)

นำรายชื่อศัตรูสาลี่ที่ได้จากข้อ 2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage) (ZA-2560, CL-2561)

ให้สรุปผลของการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากถาวร และการแพร่กระจาย รวมถึงศักยภาพที่อาจเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management) (ZA -2560, CL-2561)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยจำแนกวิธีการที่จะดำเนินการกับความเสี่ยงจากการประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ในขั้นตอนที่ 2 ของศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้า

ระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551) ประกอบด้วยการพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ระดับความเสี่ยง (Level of risk) ใช้หลักการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่มีระดับที่เหมาะสมซึ่งสามารถยอมรับได้ (Appropriate Level of acceptable; ALOP) หรือระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ (acceptable)

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและการแพร่กระจายของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน ที่มีการกำหนดให้ดำเนินการในประเทศต้นทาง และประเทศผู้นำเข้า ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง เช่น กำหนดเงื่อนไขสำหรับการเตรียมสินค้า กำหนดมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับสินค้า โดยวิธีการกำจัดศัตรูพืชนั้นอาจดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว และอาจจะรวมถึงการใช้สารเคมี อุณหภูมิ รังสี และวิธีการทางฟิสิกส์อื่นๆ
- มาตรการเพื่อป้องกันหรือลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต เช่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงผลิต หรือสถานที่ผลิต การปลูกภายใต้สภาพควบคุมเฉพาะ เก็บเกี่ยวพืชในช่วงอายุที่เหมาะสม ผลิตพืชภายใต้กระบวนการรับรอง
- มาตรการที่ทำให้เชื่อมั่นว่าพื้นที่ผลิตหรือสถานที่ผลิตปราศจากศัตรูพืช เช่น การกำหนดพื้นที่ผลิตปลอดศัตรูพืช แหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช และการตรวจสอบพืชเพื่อยืนยันว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืช
- มาตรการภายในประเทศนำเข้า พิจารณามาตรการที่สามารถตรวจสอบการเข้ามาของศัตรูพืชให้พบตั้งแต่เริ่มแรกเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อกำหนดแผนการกำจัดให้หมดสิ้น ณ จุดที่มีการเข้าทำลาย และ/หรือ ปฏิบัติการควบคุมเพื่อจำกัดการแพร่กระจาย
- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า กรณีไม่มีมาตรการใดที่สามารถลดความเสี่ยงได้จนถึงระดับที่ยอมรับได้ อาจใช้มาตรการห้ามนำเข้าสำหรับสินค้าที่มีความเสี่ยงจะนำศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงเข้ามาระบาด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) พิจารณากำหนดให้มีการรับรองว่าสินค้าที่นำเข้าปราศจากศัตรูพืชกักกัน เพื่อยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด และอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในสากล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของผลอะโวกาโดสดนำเข้าจากรัฐอิสราเอล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 2 ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 และ 11

3. สรุปผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (ZA -2560, CL-2561)

สรุปผลดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ รายชื่อศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูสาลี่ที่มีรายงานพบในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ สาธารณรัฐชิลี และประเทศไทย ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนการจัดประเภทศัตรูพืช และผลการประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกราก และ แพร่กระจาย รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีคุณสมบัติเป็นพืชกักกันของการนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลี โดยมีความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันที่ระดับแตกต่างกัน ตลอดจนสรุปมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการศัตรูพืชแต่ละชนิด และมาตรการสนับสนุนอื่น ๆ สำหรับใช้เป็นข้อมูลกำหนดมาตรการทางกฎหมายต่อไป

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สาลี่ (pear) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pyrus Communis* L. จัดอยู่ในอันดับ Rosales วงศ์ Rosaceae เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ปัจจุบันผลสาลี่สดนำเข้าจากแอฟริกาใต้ยังไม่ได้รับอนุญาตการนำเข้า

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของสาลี่ การส่งออกและการรับรองสุขอนามัยพืช

1.1.1 ข้อมูลทั่วไปของสาลี่ปลูกในแอฟริกาใต้การส่งออกและการรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกผลสาลี่ของแอฟริกาใต้

- **พื้นที่ปลูก**แอฟริกาใต้มีพื้นที่ปลูกสาลี่ประมาณ 13,000 เฮกเตอร์ แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ Ceres ซึ่งมีพื้นที่ปลูกร้อยละ 41.4 รองลงมา คือ EGVV (Elgin, Grabouw, Vyeboom, Villiersdorp) มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 21.6,Worcester, Wolseley, Tulbagh มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 9.1, Somerset West, Stellenbosch, Franschhoek, Paarl, Wellington มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 7.7, Little Karoo (Robertson, Montagu, Ashton, Barrydale, Calitzdorp, Ladismithมีพื้นที่ปลูกร้อยละ 7.5, Piketberg, Porterville, Saron, Halfmanshof มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 1.9 และ Limpopo, Mpumalanga, Gauteng, North West, Free State มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 0.1ตามลำดับ

- **สภาพภูมิอากาศ** Ceres มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 851 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 14.5 องศาเซลเซียสEGVV (Elgin, Grabouw, Vyeboom, Villiersdorp) มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 913 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 17.0 องศาเซลเซียส, Worcester, Wolseley, Tulbagh มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 661 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18.1 องศาเซลเซียส, Somerset West, Stellenbosch, Franschhoek, Paarl, Wellington มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 887 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18.1องศาเซลเซียส, Little Karoo (Robertson, Montagu, Ashton, Barrydale, Calitzdorp, Ladismith) มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 280 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 17.6 องศาเซลเซียส, Piketberg, Porterville, Saron, Halfmanshof มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 495 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18.8องศาเซลเซียสและ Limpopo, Mpumalanga, Gauteng, North West, Free State มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 529 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 16.7 องศาเซลเซียส

- **พันธุ์ ได้แก่** Abate Fetel, Beurre Bosc, Beurre Hardy, Bon Rouge, Clapp's Favourite, Conference, Doyenne Du Comice, Flamingo, Forelle, General Le Clerc, Golden Russet Bosc, Harrow Delight, Highland, Josephine De Malines, Keiffer, Lily, Packham's Triumph, Red D'anjou, Rosemarie, Starkrimson, Williams Bon Chretien

- **ฤดูการเก็บเกี่ยว** การเก็บเกี่ยวผลสาลี่อยู่ในช่วงปลายเดือนธันวาคม ถึงปลายเดือนมีนาคมของปีถัดไป ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก

- **การจัดการหลังเก็บเกี่ยว** ดำเนินการในโรงคัดบรรจุสินค้าที่สะอาดสะอาด มีการคัดผลที่เน่าและเสียหายทิ้งและบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ที่ใหม่ สะอาด พื้นที่โดยรอบโรงคัดบรรจุสินค้าและห้องเย็นสะอาดปราศจากศัตรูพืชกักกัน การสุ่มตรวจสอบดำเนินการภายใต้แผนการส่งออก การเก็บรักษาผลไม้ในห้องเย็นที่จะส่งออกไปยังประเทศต่างๆ จะวางห่างกันอย่างน้อย 1 เมตร

- **การส่งออกผลสาลี่ของแอฟริกาใต้**ส่งออกผลสาลี่ไปยังประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ประเทศในสหภาพยุโรป ไต้หวัน อเมริกา และเม็กซิโก โดยพันธุ์ที่ส่งออกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50 ได้แก่ พันธุ์ Packham’s triumph

- **การรับรองสุขอนามัยพืช**ผลสาลี่ส่งออกไปประเทศในสหภาพยุโรปไม่มีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช สำหรับผลสาลี่ที่ส่งออกไปไต้หวันจะต้องมีการตรวจสอบโดยหน่วยงาน Department of Agriculture, Forestry and Fisheries (DAFF) ซึ่งเป็นองค์กรอารักขาพืช

แห่งชาติของสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ในเรื่องการกำจัดแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*) และหนอนเจาะผลคอตลิ่งมอธ (codling moth, *Cydia pomonella*) ส่วนผลสาลี่ที่ส่งออกไปยังอเมริกาและเม็กซิโกต้องมีการตรวจสอบวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียนก่อนการส่งออก

1.1.2 ข้อมูลทั่วไปของสาลี่ปลูกในแอฟริกาใต้การส่งออกและการรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกผลสาลี่ของแอฟริกาใต้

- **พื้นที่ปลูก** แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ Coquimbo Region, Valparaio Region, Metropolitan Region, O'Higgins Region, El Maule Region, El Biobio Region และ La Araucania Regino
- **พันธุ์** เช่น Packham's Triumph, Abate Fetel, Forelle, Beurre Bosc, Coscia, Summer Bartlett, Golden Bosc, D' anjou, Ercolini, Red Bartlett, Carmen เป็นต้น
- **ฤดูการเก็บเกี่ยว** เดือนมกราคม ถึง มีนาคม ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก
- **การจัดการหลังเก็บเกี่ยว** ดำเนินการในโรงคัดบรรจุสินค้า โดยนำผลสาลี่ล้างทำความสะอาดในน้ำที่ผสมด้วยคลอรีน และเกลือ หลังจากนั้นเคลือบผิวด้วย sucrose ester base ป้องกันการขาดน้ำและชะลออัตราการหายใจ และเคลือบด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อป้องกันผลไม้เน่าเสีย คัดเลือกผลไม้ที่ไม่ได้มาตรฐาน แล้วเก็บรักษาในห้องเย็น
- **การส่งออกผลสาลี่ของชิลี** ชิลีส่งออกผลสาลี่ไปยังประเทศ/ภูมิภาคต่างๆ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา สหภาพยุโรป ลาตินอเมริกา ตะวันออกไกล และตะวันออกกลาง
- **การรับรองสุขอนามัย** ก่อนที่จะมีการดำเนินการส่งออก SAG จะมีการตรวจสอบโรงคัดบรรจุผลไม้ที่เจ้าหน้าที่ SAG จะดำเนินการตรวจสอบและรับรองสุขอนามัยพืช สินค้าที่ตรวจพบศัตรูพืชกักกันจะไม่ได้รับอนุญาตให้ส่งออก การระบุข้อความพิเศษในใบรับรองสุขอนามัยพืชจะระบุตามข้อตกลงกับประเทศคู่ค้า

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูสาลี่

1.2.1 ข้อมูลศัตรูสาลี่ที่มีรายงานพบในแอฟริกาใต้

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชจากแหล่งสืบค้นข้อมูลต่างๆ และข้อมูลจาก องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ (DAFF, 2008) และฐานข้อมูลศัตรูพืช Crop Protection Compendium (CABI, 2015) ได้ข้อมูลศัตรูสาลี่ ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะการทำลายวงจรชีวิต พืชอาหาร และเขตแพร่กระจาย ที่มีรายงานพบในแอฟริกาใต้ จำนวน 105 ชนิด ดังนี้

แมลง 50 ชนิด ได้แก่ *Aleurocanthus spiniferus, Aleurocanthus woglumi, Anoplolepsis steingroeveri, Antestiopsis orbitalis, Aonidiella aurantii, Aphis gossypii, Asterolecanium pustulans, Caliroa cerasi, Calpe (Oraesia) emarginata, Calpe (Oraesia) provocans, Ceratitis capitata, Ceratitis (Pterandrus) rosa, Chrysomphalus aonidum,*

*Chrysomphalus dictyospermi, Coryphodema tristis, Crematogaster peringueyi, Cryptophlebia leucotreta, Cydia pomonella, Diaspidiotus africanus, Dugaria scandulata, Epichoristodes acerbella, Eremnus atratus, Eremnus setulosus, Eriosoma lanigerum, Frankliniella occidentalis, Frankliniella schulzei, Gonocephalum simplex, Grapholita molesta, Helicoverpa armigera, Heliothrips sylvanus, Icerya purchasi, Linepithema (Iridiomyrmex) humile, Macchiademus diplopterus, Mylabris oculata, Pachnoda sinuata, Pantomorus cervinus, Parlatoria perganei, Pericyma scandulata, Phlyctinus callosus, Phryneta spinator, Prasoidea sericea, Pseudococcus calceolariae, Pseudococcus longispinus, Pseudococcus viburni, Quadraspidiotus perniciosus, Sciobius tottus, Serrodes partita, Sphingomorpha chlorea, Thrips australis*และ*Tortrix capensana*

ไร 11 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus californicus, Brevipalpus obovatus, Brevipalpus phoenicis, Bryobia rubrioculus, Epitrimerus pyri, Eriophyes pyri, Oligonychus coffeae, Oligonychus mangiferus, Panonychus citri, Panonychus ulmi*และ *Tetranychus urticae*

หอยทาก 2 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa*และ *Theba pisana*

ไส้เดือนฝอย 16 ชนิด ได้แก่ *Criconema mutabile, Criconemoides parvus, Meloidogyne hapla, Meloidogyne javanica, Mesocriconema curvatum, Mesocriconema sphaerocephalum, Mesocriconema xenoplax, Pratylenchus crenatus, Pratylenchus neclectus, Pratylenchus pratensis, Pratylenchus scribneri, Pratylenchus thornei, Pratylenchus vulnus, Pratylenchus zeae, Xiphinema americanum* และ *Xiphinema diversicaudatum*

แบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่*Agrobacterium tumefaciens, Erwinia carotovora subs. carotovora* และ *Pseudomonas syringae pv. syringae*

รา 20 ชนิด ได้แก่*Alternaria alternata, Armillaria mellea, Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Botryosphaeria dothidea, Botryosphaeria obtusa, Botrytis cinerea, Chondrostereum purpureum, Diaporthe ambigua, Gloeodes pomigena, Glomerella cingulata, Mucor piriformis, Mycosphaerella tassiana, Nectria galligena, Penicillium expansum, Penicillium funiculosum, Phytophthora cactorum, Podosphaera leucotricha, Rosellinia necatrix Trametes* และ *Venturia pyrina*

ไวรัส 3 ชนิด ได้แก่*Apple chlorotic leafspot trichovirus, Apple stem grooving capillovirus* และ*Apple stem pitting virus*

1.2.2 ข้อมูลศัตรูสาลี่ที่มีรายงานพบในชิลี

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชจากแหล่งสืบค้นข้อมูลต่างๆ และข้อมูลจากองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของสาธารณรัฐชิลี (SAG, 2015) และฐานข้อมูลศัตรูพืช Crop Protection Compendium (CABI, 2016) ได้ข้อมูลศัตรูสาลี่ ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะการทำลาย วงจรชีวิต พืชอาหาร และเขตแพร่กระจาย ที่มีรายงานพบในสาธารณรัฐชิลี จำนวน 54 ชนิด ดังนี้

แมลง 24 ชนิด ได้แก่ *Aegorhinus phaleratus, Aphis spiraecola, Caliroa cerasi, Chrysomphalus dictyospermi, Coccus hesperidum, Cydia molesta, Cydia pomonella, Dialeurodes citri, Diaspidiotus ancylus, Diaspidiotus perniciosus, Eriosoma lanigerum, Eriosoma pyricola, Grapholita molesta, Hemiberlesia lataniae, Lepidosaphes ulmi, Orgyia antiqua, Parthenolecanium corni, Parthenolecanium persicae, Proeulia auraria, Proeulia chrysopteris, Pseudococcus longispinus, Pseudococcus viburni, Siphoninus phillyreae* และ *Xyleborinus saxesenii*

ไร 5 ชนิด ได้แก่ *Aculus schlechtendali, Brevipalpus phoenicis, Panonychus citri, Panonychus ulmi และ Phytoptus pyri*

รา 24 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternate, Alternaria tenuissima, Botryosphaeria dothidea, Botryosphaeria obtuse, Botrytis cinerea, Chondrostereum purpureum, Cladosporium cladosporioides, Cladosporium herbarum, Corticium centrifugum, Cytospora leucostoma, Elsinoe piri, Entomosporium maculatum, Fusarium oxysporum, Fusarium roseum, Monilinia laxa, Penicillium expansum, Phomopsis mali, Phytophthora cinnamomi, Podosphaera leucotricha, Rhizopus stolonifer, Rosellinia necatrix, Stemphylium botryosum, Taphrina bullata, Venturia pirina*

แบคทีเรีย 1 ชนิด *Pseudomonas syringae pv. syringae*

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าเพื่อบริโภค เนื่องมาจาก**การปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช** ดังปรากฏในประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดให้ผลสดของพืชในสกุล Pyrus ซึ่งรวมถึงผลสาลี่สดจากทุกแหล่ง เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขตามที่อธิดีกำหนดเสียก่อน เพื่อปรับปรุงนโยบายเพื่อสร้างประสิทธิภาพในงานกักกันพืช กรณีสาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลีแจ้งความประสงค์ขอให้ประเทศไทยนำเข้าผลสาลี่สดอีกทั้งผลสาลี่สดเป็นการเปิดตลาดสินค้าพืชชนิดใหม่ซึ่งประเทศไทยยังไม่

เคยมีการนำเข้าผลสาลี่สดจาก ๒ ประเทศดังกล่าว และทั้งสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ และสาธารณรัฐชิลี เป็นเขตแพร่กระจายของศัตรูพืชกักกันที่สำคัญของไทยซึ่งอาจติดมากับผลสาลี่นำเข้าได้ เช่น แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* เป็นต้น **ผลสาลี่สดนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลีจึงเป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย**

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับควบคุมการนำเข้าผลสาลี่สดนำเข้าจากออสเตรเลียให้มีประสิทธิภาพ

1.2 พื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชคือ “ประเทศไทย”

1.3 จากการตรวจสอบจากเอกสารและข้อมูลต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าประเทศเม็กซิโกอนุญาตนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ โดยกำหนดว่าสวนที่จะส่งออกผลสาลี่สดไปยังประเทศเม็กซิโกต้องมีการดำเนินการมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Cydia molest*, *Ceratitis capitata* และ *Ceratitis rosa* ซึ่งได้รับการรับรองโดยหน่วยงาน NPPO ของสาธารณรัฐแอฟริกาใต้

นอกจากนี้เอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลสาลี่สดจากประเทศจีน นำเข้าสหรัฐอเมริกา โดยกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา รายงานว่ามีศัตรูพืชกักกันจำนวน 16 ชนิด ได้แก่ ไร 2 ชนิด คือ *Calepitrimerus neimongolensis* และ *Amphitetranychus viennensis* แมลง 10 ชนิด คือ *Bactrocera dorsalis, Ceroplastes japonicas, Ceroplastes rubens, Aphanostigma iaksuiense, Phenacoccus pergandei, Planococcus kraunhiae, Acrobasis pyrivorella, Carposina sasakii, Conogethes punctiferalis* และ *Grapholita inopinata* รา 4 ชนิด คือ *Guignardia pyricola, Alternaria gaisen, Venturia nashicola* และ *Monilinia fructigena* ซึ่งมีการกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช เช่น การฉายรังสี การกำจัดด้วยความเย็นร่วมกับการรมด้วยเมทิลโบรไมด์ และกำหนดให้ผลสาลี่มาจากแหล่งปลูกที่ปลอดศัตรูพืช เป็นต้น (USDA, 2009)

ข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้ประกอบการพิจารณาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้เพียงบางส่วน เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืชเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามยังคงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลีมายังประเทศไทย เนื่องจากความแตกต่างของชนิดศัตรูสาลี่ประเทศต้นทางและประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช</u> (Pest categorization)

2.1.1 <u>ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสาลี่นำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ในขั้นตอนการจัดประเภทศัตรูพืช</u> โดยตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงการประเมินศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย พบว่าศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลสาลี่สดนำเข้าจากแอฟริกาใต้ที่ไม่มีในประเทศไทยมีจำนวน 22 ชนิด ดังนี้

แมลง 13 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, C. rosa*, หนอนเจาะผล *Thaumatotibia leucotreta, Cydia pomonella, Grapholita molesta*, *Tortrix capensana* เพลี้ยหอย *Diaspidiotus africanus* และเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae*, *Pseudococcus viburni* มด *Anoplolepis steingroeveri*, *Crematogaster peringueyi*, *Linepithema humile* ด้วง *Phlyctinus callosus*

ไร 4 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus obovatus*, *Bryobia rubrioculus, Epitrimerus pyri* และ *Panonychus ulmi*

หอยทาก 2 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa* และ*Theba pisana*

เชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae pv. syringae*

เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Mucor piriformis* และ *Fusicladium pyrorum*

2.1.2 <u>ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสาลี่นำเข้าจากสาธารณรัฐชิลีในขั้นตอนการจัดประเภทศัตรูพืช</u> โดยตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงการประเมินศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย พบว่า แมลงและไรศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลสาลี่สดนำเข้าจากชิลีที่ไม่มีในประเทศไทย มี 12 ชนิด ดังนี้

แมลง 10 ชนิด ได้แก่ *Cydia molesta, Cydia pomonella, Diaspidiotus perniciosus, Grapholita molesta, Lepidosaphes ulmi, Parthenolecanium corni, Parthenolecanium persicae, Proeulia auraria, Proeulia chrysopteris* และ *Pseudococcus viburni*

ไร 2 ชนิด ได้แก่ *Aculus schlechtendali และ Panonychus ulmi*

2.2 <u>การประเมินโอกาสการนำเข้า การแพร่กระจายของศัตรูพืชในประเทศไทย และผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช</u>

2.2.1 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสาลี่นำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ในขั้นตอนการประเมินโอกาสการนำเข้า ตั้งรกรากถาวร แพร่กระจาย และผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยนำรายชื่อศัตรูพืชในข้อ 2.1.2 จำนวน 22 ชนิด มาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากถาวร และแพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูลชีววิทยา การทำลายของศัตรูพืช และการสูญเสียผลผลิตของพืชจากการทำลายของศัตรูพืช ในการประเมิน ทำให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและระดับความเสี่ยง ของศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด ดังนี้

ความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลง *Ceratitis capitata, C. rosa*

ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ แมลง *Thaumatotibia leucotreta, Cydia pomonella, Diaspidiotus africanus, Grapholita molesta*, *Tortrix capensana*

Pseudococcus calceolariae, *Pseudococcus viburni* แบคทีเรีย *Pseudomonas syringae pv. syringae*

ความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ แมลง *Anoplolepis steingroeveri*, *Crematogaster peringueyi*, *Linepithema humile*, *Phlyctinus callosus* ไร *Brevipalpus obovatus*, *Bryobia rubrioculus, Epitrimerus pyri*, *Panonychus ulmi* หอยทาก *Helix aspersa*, *Theba pisana* และ รา *Mucor piriformis* และ *Fusicladium pyrorum*

2.2.2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสาลี่นำเข้าจากสาธารณรัฐชิลีจะดำเนินการในปี 2561

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

3.1 แนวทางดำเนินการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ มีดังนี้

3.1.1 แมลงวันผลไม้: ผลสาลี่ที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องจัดการความเสี่ยงแมลงวันผลไม้ *C. capitata* และ *C. rosa* ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งดังนี้

(1) ผลสาลี่ต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 26 เรื่อง การสถาปนาพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ (Tephritidae) (Establishment of pest free areas for fruit flies (Tephritidae))

(2) กำจัดแมลงวันผลไม้ในสาลี่โดยวิธีการกำจัดศัตรูด้วยความเย็นก่อนส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง โดยวิธีการนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *C. capitata* และ *C. rosa* ในผลสาลี่สด (Treatment: T107-a Cold treatment) (USDA, 2016)

อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผล	ระยะเวลา (จำนวนวันติดต่อกัน)
1.11 องศาเซลเซียส (34 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	14 วัน
1.67 องศาเซลเซียส (35 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	16 วัน
2.22 องศาเซลเซียส (36 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	18 วัน

(3) การฉายรังสีผลสาลี่ก่อนการส่งออก โดยดำเนินการตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 18 เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับการใช้การอาบรังสีเป็นมาตรการสุขอนามัยพืช Guidelines for the use of irradiation as a phytosanitary measures

1.3.2 หนอนเจาะผล *Thaumatotibia leucotreta*, *Cydia pomonella, Diaspidiotus africanus, Grapholita molesta*, *Tortrix capensana*

(1) ผลสาลี่ต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดศัตรูพืช ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 4 เรื่อง ข้อกำหนดสำหรับการสถาปนาพื้นที่ปลอดศัตรูพืช (Requirements for the establishment of pest free area)

(2) ผลสาลี่ต้องมาจากแปลงปลูกในสถานที่ผลิตปลอดศัตรูพืชและแหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 10 เรื่อง ข้อกำหนดสำหรับการสถาปนาสถานที่ผลิตปลอดศัตรูพืชและแหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช (Pest free places of production and pest free production sites)

(3) แนวทางดำเนินการในรูประบบ (System approach) เช่น การบริหารจัดการศัตรูพืชในสวนอย่างถูกต้องและเหมาะสม มีการสำรวจศัตรูพืชแบบติดตาม และมีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงบรรจุสินค้า โดยคัดเลือกผลสาลี่ที่ดี ไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือผลแตก ล้าง ทำความสะอาด เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายอยู่บนผิวของผลสาลี่ และการสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก เป็นต้น

(4) การสุ่มผลสาลี่สดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก

1.3.3 เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae*, *Pseudococcus viburni* มด *Anoplolepis steingroeveri*, *Crematogaster peringueyi*, *Linepithema humile*, ด้วงงวง *Phlyctinus callosus* ไร *Brevipalpus obovatus*, *Bryobia rubrioculus, Epitrimerus pyri*, *Panonychus ulmi* ต้องได้รับการจัดการความเสี่ยงด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งดังนี้

(1) รมด้วยสารรมเมทิลโบรไมด์ สำหรับแมลงทำลายภายนอกผล

(2) สุ่มผลสาลี่สดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก

1.3.4 แบคทีเรีย *Pseudomonas syringae pv. syringae* ใช้แนวทางดำเนินการในรูประบบ (System approach) เช่น การบริหารจัดการศัตรูพืชในสวน และมีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงบรรจุสินค้า และการสุ่มผลสาลี่สดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก เป็นต้น

มาตรการสนับสนุนอื่นๆ ดำเนินการดังนี้

<u>การจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ณ ประเทศต้นทาง</u>

1. การจดทะเบียนสวนที่จะส่งออกเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับกรณีตรวจพบศัตรูพืชในสินค้า

2. การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว ต้องมีการบริหารจัดการที่ดีในแปลงปลูก ได้แก่ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกอย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การจัดการขณะเก็บเกี่ยว ต้องมีการจัดการที่ดี การเก็บผลผลิตต้องมีภาชนะรองรับการขนย้ายผลผลิตต้องแน่ใจว่าไม่มีศัตรูพืชเข้าทำลายซ้ำ

4. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว: การจัดการในโรงคัดบรรจุที่ได้มาตรฐาน มีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐาน โดยคัดผลที่ดีไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือผลแตก ล้างทำความสะอาด เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายอยู่บนผิวของผลสาลี่ สุ่มตรวจศัตรูพืช และบรรจุในภาชนะที่ป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้

การจัดการความเสี่ยง ณ จุดนำเข้า ที่ด่านตรวจพืช

การตรวจนำเข้า เจ้าหน้าที่กักพืชตรวจเอกสารการนำเข้าตามเงื่อนไข และสุ่มผลสาลี่เพื่อตรวจสอบว่ามีศัตรูพืชติดมาหรือไม่ดังนี้ (1) นำเข้าจำนวนน้อยกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลไม้จำนวน 450 ผล หรือทั้งหมด (2) นำเข้าจำนวนเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลไม้จำนวน 600 ผล (Whyte, 2009)

หากพบศัตรูพืชกักกันให้ดำเนินการ ปฏิเสธการนำเข้า ยึดเพื่อทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

3.2 แนวทางดำเนินการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐชิลีจะดำเนินการในปี 2561

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ มีศัตรูพืชกักกันจำนวน 22 ชนิด ได้แก่ ซึ่งมีระดับความเสี่ยงแตกต่างกันดังนี้ ความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลง *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ แมลง *Thaumatotibia leucotreta, Cydia pomonella, Diaspidiotus africanus, Grapholita molesta*, *Tortrix capensana Pseudococcus calceolariae*, *Pseudococcus viburni* แบคทีเรีย *Pseudomonas syringae pv. Syringae* ความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ แมลง *Anoplolepis steingroeveri*, *Crematogaster peringueyi*, *Linepithema humile*, *Phlyctinus callosus* ไร *Brevipalpus obovatus*, *Bryobia rubrioculus, Epitrimerus pyri*, *Panonychus ulmi* หอยทาก *Helix aspersa*, *Theba pisana* และ รา *Mucor piriformis* และ *Fusicladium pyrorum* โดยมีแนวทางการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด ดังนี้

- แมลงวันผลไม้: กำหนดให้ผลสาลี่ที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องมาจากสวนในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ หรือต้องมีการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นก่อนส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง หรือต้องใช้วิธีการฉายรังสีผลสาลี่ก่อนการส่งออก
- หนอนเจาะผล: กำหนดให้ผลสาลี่ที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องมาจากสวนในพื้นที่ปลอดศัตรูพืช หรือมาจากสวนในสถานที่ผลิตปลอดศัตรูพืชและแหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช หรือต้องมีการดำเนินการในรูประบบ (System approach) เช่น การบริหารจัดการศัตรูพืชในสวนอย่างถูกต้องและเหมาะสม มีการสำรวจศัตรูพืชแบบติดตาม และมีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงบรรจุสินค้า โดยคัดเลือกผลสาลี่ที่ดี ไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือผลแตก ล้าง ทำความสะอาด

เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายอยู่บนผิวของผลสาลี่ และการสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก เป็นต้น และต้องมีการสุ่มผลสาลี่สดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก

- เพลี้ยแป้ง มด ด้วงงวง: ใช้วิธีการรมด้วยสารรมเมทิลโบรไมด์ หรือการสุ่มผลสาลี่สดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก (inspection) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือใช้ประกอบกัน
- แบคทีเรีย: ใช้แนวทางดำเนินการในรูประบบ เช่น การบริหารจัดการศัตรูพืชในสวน และมีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงบรรจุสินค้า และการสุ่มผลสาลี่สดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชก่อนส่งออก เป็นต้น

การนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐชิลี ทราบชนิดของแมลงและไรศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและมีโอกาสติดมากับผลสาลี่สดนำเข้าจากสาธารณรัฐชิลี ซึ่งจะดำเนินการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช และหาแนวทางการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชในปี 2561

เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550. ประกาศ ณ วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2550. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124 ตอนพิเศษ 66 ง ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550.

Anonymous. n.d. *Procedure for Fresh Pear Exports from South Africa to Mexico.* (Online). Available. www.nda.agric.za/doaDev/sideMenu/.../docs/ Mexicopearprotocol.doc (May 15, 2016).

CABI (Centre for Agriculture and Biosciences International). 2015. *Crop Protection Compendium.* Walling ford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/ (October 15, 2015).

CABI (Centre for Agriculture and Biosciences International). 2016. *Crop Protection Compendium.* Walling ford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/ (May 28, 2016).

DAFF (Department of Agriculture, Forestry and Fisheries). 2008. *Phytosanitary Information Assessment Programme for South African Fresh Fruit: Pears.* The information for pest risk analysis submitted by the Directorate Plant Health, Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Republic of South Africa dated January 16, 2008 to Department of Agriculture, Thailand.

FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016a. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for Pest Risk*

Analysis (adopted 2007). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

FAO. (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016b. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests* (adopted 2013). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

SAG (Agricultural and Livestock Service). 2015. *Information for Pest Risk Assessment of Fresh Pear Fruit imported from Republic of Chile*. The information submitted by the International Affairs Division, Agricultural and Livestock Service, Republic of Chile dated June 9, 2015

USDA (United States Department of Agriculture) 2009. *Importation of Fresh Fruit of Chinese Sand Pear, Pyrus pyrifolia, from China, including the Special Administrative Regions of Hong Kong and Macau, into the Entire United States, Including all Territories* (A Qualitative, Pathway-Initiated Risk Assessment). Plant Epidemiology and Risk Analysis Laboratory Center for Plant Health Science and Technology, Animal and Plant Health Inspection Service Plant Protection and Quarantine, United States Department of Agriculture. (Online). Available. https://www.regulations.gov/docket?D=APHIS-2011-0007 (October 15, 2015).

USDA (United States Department of Agriculture). 2016. Treatment Manual. United States Department of Agriculture (Online). Available. https://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/treatment.pdf. (September 9, 2017).

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_E_Din_format.pdf. (April 15, 2011).

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลองุ่นสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอาหรับอียิปต์

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Table Grape Fruit from the Arab Republic of Egypt

อลงกต โพธิ์ดี[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[2/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/]
พรพิมล อธิปัญญาคม[3/] อิทธิพล บรรณาการ[4/] ชมัยพร บัวมาศ[4/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] รักษาการในตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร
[3/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[4/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Fresh fruits of the plants in genus *Vitis* from any source are considered as prohibited articles under Notification of Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: Specification of plants and carriers from certain sources as prohibited articles, of exceptions and conditions under the Plant Quarantine Act B.E. 2507 (No. 5) B.E. 2550 (2007). The importation for commerce subjected to pest risk analysis. Egypt requested an importation for table grapes (*Vitis vinifera*) from Egypt into Thailand.

The objectives of study on pest risk analysis for importation of table grapes from Egypt were to get the quarantine pests of concern to Thailand and determined risk management measures for these pests. The results of pest risk analysis for the importation of table grapes from Egypt showed that 91 species of pests associated with grape are reported in Egypt. A total of 9 species of quarantine pests were identified, including *Aspidiotus nerii, Ceratitis capitata, Ceroplastes rusci, Lobesia botrana, Parthenolecanium corni, Scirtothrips aurantii, Spodoptera littoralis, Brevipalpus lewisi* and *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Mediterranean fruit fly (*C. capitata*) is high risk of quarantine pest and required specific risk management measures to reduce the risk before exportation. Risk managements of the high risk quarantine pests associated with table grapes i.e. must be subjected to pre-shipment or in-transit cold disinfestations treatment to eliminate fruit fly. In addition, other

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-07-60

quarantine pests should have appropriate pest management measures in the exporting country to reduce the risk i.e. table grapes must be imported from registered vineyards and packinghouses, from pest free areas or pest free production sites, packing must be new and clean, and packed in approved insect-proof boxes to prevent the entry of pests, must be inspected in accordance with appropriate official procedures and found to be free from quarantine pests of concern to Thailand, must be free from soil, sand and contaminating plant materials e.g. leaves, twigs, plant debris or other potential carriers of quarantine pests. In addition, when the consignments arrive at the point of entry in Thailand, the import inspection must be conducted. In case of quarantine pests of concern, pests, any live organisms of potential quarantine, or importation does not comply with a phytosanitary measures as stipulated are found during import inspection, the consignment must be treated with appropriated treatment (if available), re-exported or destroyed. However, import permit and a phytosanitary certificate (PC) are required. The original copy of a PC must accompany every consignment to Thailand.

Keywords : pest risk analysis, grape, fresh fruit, import, Egypt

บทคัดย่อ

ผลสดของพืชสกุลวิตีส (*Vitis* spp.) จากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 การนำเข้าเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ซึ่งอียิปต์ได้ยื่นคำขออนุญาตนำผลสดขององุ่น (*Vitis vinifera*) เข้ามายังไทย จึงได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลองุ่นสดนำเข้าจากอียิปต์ เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่เป็นศัตรูพืชกักกันของไทย และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม จากผลการดำเนินการมีรายงานพบศัตรูพืชขององุ่นในอียิปต์ จำนวน 91 ชนิด ซึ่งเมื่อนำมาประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชพบว่าเป็นศัตรูพืชกักกันของผลองุ่นสดนำเข้าจากอียิปต์ จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *Aspidiotus nerii, Ceratitis capitata, Ceroplastes rusci, Lobesia botrana, Parthenolecanium corni, Scirtothrips aurantii, Spodoptera littoralis, Brevipalpus lewisi* และ *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* โดยมีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง คือ แมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly (*C. capitata*) เป็นศัตรูพืชกักกันที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชก่อนการส่งออกมายังไทย โดยต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลองุ่นสดด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง นอกจากนี้ สำหรับศัตรูพืชกักกันอื่นควรมีมาตรการจัดการที่เหมาะสมในประเทศผู้ส่งออก เพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจจะเกิดขึ้น คือ ผลองุ่นสดต้องมาจากสวนองุ่นและโรงคัดบรรจุที่ขึ้นทะเบียน มาจากแหล่งปลอดศัตรูพืช บรรจุ

ภัณฑ์ต้องใหม่ สะอาด และสามารถป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้ ต้องสุ่มตรวจผลองุ่นสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการ และต้องปลอดจากศัตรูพืชกักกันของไทย ไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลองุ่นสด หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ รวมทั้งการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า โดยการสุ่มตรวจผลองุ่นสด หากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน หรือศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน หรือการนำเข้าไม่เป็นไปตามมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนด ควรส่งกลับ ทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม (ถ้ามี) ทั้งนี้ต้องมีใบอนุญาตนำเข้าและใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาพร้อมกับสินค้า โดยต้นฉบับใบรับรองสุขอนามัยพืชต้องแนบมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่มีการนำเข้า

คำหลัก : การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช องุ่น ผลสด นำเข้า อียิปต์

คำนำ

ผลสดขององุ่น (grape) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vitis vinifera* เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งตามมาตรา 8 และมาตรา 10 แห่งพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้การนำเข้าหรือนำผ่านซึ่งสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้า ต้องได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย ต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ต้องนำเข้าหรือนำผ่านทางด่านตรวจพืชเพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจ และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการกักพืชโดยประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา จึงจะสามารถนำเข้าหรือนำผ่านราชอาณาจักรได้ ในปี พ.ศ. 2559 ไทยนำเข้าผลไม้และผลิตภัณฑ์ 1,004,891 เมตริกตัน โดยเป็นองุ่นสด 148,347 เมตริกตัน (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2560) การนำเข้าผลไม้หรือองุ่นสดเหล่านี้มีโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามาได้ ซึ่งมีศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่มีรายงานพบในไทย สำหรับการนำเข้าผลองุ่นสดจากอียิปต์ปัจจุบันยังไม่อนุญาตให้มีการนำเข้าเนื่องจากยังไม่ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขการนำเข้า ซึ่งการนำเข้าหากไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมแล้วอาจก่อให้เกิดปัญหาศัตรูพืชติดมากับผลองุ่นสดนำเข้า เกิดการแพร่กระจาย และเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้นได้ ซึ่งจะเกิดผลเสียหายต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างยิ่ง และจากการที่ไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World trade organization: WTO) ทำให้ไทยต้องปฏิบัติตามความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช การนำมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชไปใช้ต้องอยู่ในระดับเพื่อการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ หรือพืชเท่านั้น โดยต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชหรือเงื่อนไขการนำเข้า

โดยไม่ก่อให้เกิดการกีดกันทางการค้าแอบแฝง ไทยจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้กับสินค้าที่ขออนุญาตนำเข้าเพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชในการป้องกันหรือจัดการความเสี่ยงของศัตรูพืชที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจเริ่มในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ มีการร้องขอให้พิจารณาเส้นทางผ่านเส้นใดเส้นหนึ่งที่อาจต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืช มีการตรวจพบศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่อาจเป็นเหตุผลให้มีมาตรการสุขอนามัยพืชหรือมีการขอร้องให้มีการกำหนดชี้ชัดว่าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นศัตรูพืชหรือไม่ หรือมีการทบทวนหรือปรับปรุงมาตรการหรือนโยบายสุขอนามัยพืชต่าง ๆ โดยใช้กรอบ มาตรฐาน ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยองค์การระหว่างประเทศ คือ อนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention) ดังนั้น จึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขององุ่นนำเข้า (เฉพาะผลสดเพื่อบริโภค) เพื่อการค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชกักกัน และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าผลองุ่นสดจากอียิปต์ และใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลสดขององุ่นจากอียิปต์ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบต่าง ๆ ให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยไม่ขัดหรือแย้งกับข้อตกลงระหว่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุม และสัมมนาทางวิชาการ

2. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2016a)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests) (FAO, 2016b)

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปขององุ่น เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น และสืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูองุ่น เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูองุ่นในอียิปต์ ไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การเริ่มต้น (Stage 1: Initiation)

2.1.1 โดยการหาจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าเริ่มต้นด้วยเหตุใด ซึ่งอาจเริ่มต้นโดยเป็นผลมาจาก การระบุชี้เส้นทางผ่านที่เป็นอันตรายของศัตรูพืชที่มีศักยภาพ การระบุชี้ชนิดศัตรูพืชที่อาจต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชต่าง ๆ หรือ การศึกษาทบทวนหรือการแก้ไขนโยบายและลำดับความสำคัญของสุขอนามัยพืช

2.1.2 การระบุชี้พื้นที่การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชฉบับก่อน ดำเนินการตรวจว่าเส้นทางผ่านศัตรูพืช ศัตรูพืช หรือ นโยบาย ได้มีการผ่านกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชหรือไม่ ไม่ว่าจะเป็นระดับประเทศ หรือระหว่างประเทศ ถ้ามีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอยู่ก่อนแล้ว ดำเนินการตรวจว่ายังใช้ได้หรือไม่ เพราะสถานการณ์และข้อมูลที่ได้เปลี่ยนไปความเป็นไปได้ของการใช้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเส้นทางผ่าน หรือศัตรูพืชคล้ายคลึงกันที่อาจแทนกันได้เป็นบางส่วน หรือทั้งหมด สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชใหม่

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

2.2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization)

แบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูองุ่น เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และรา เป็นต้น และตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในไทย คัดเลือกเฉพาะศัตรูองุ่นที่ไม่พบในไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในไทยได้ ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในไทยในภาพรวม

2.2.2 การประเมินความน่าเป็นไปได้ของการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment of the probability of introduction and spread)

(1) ความน่าเป็นไปได้ของการเข้ามาของศัตรูพืช (Probability of entry of a pest) โดยประเมินโอกาสที่ศัตรูองุ่นจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัยหรือพืชอาหารที่เหมาะสม

(2) ความน่าเป็นไปได้ของการตั้งรกราก (Probability of establishment) โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูองุ่นสามารถมีชีวิตอยู่รอดในไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา

คือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหารหรือพืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหารหรือพืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

(3) ความน่าเป็นไปได้ของการแพร่กระจายหลังการตั้งรกราก (Probability of spread after establishment) โดยประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถแพร่กระจายในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหารหรือพืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหารหรือพืชอาศัย) เป็นต้น

2.2.3 การประเมินสิ่งที่ติดตามมาทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ (Assessment of potential economic consequences) นำรายชื่อศัตรูอุ่นที่ได้จากข้อ 2.2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.3 การบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

นำผลสรุปต่าง ๆ จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช มาใช้ตัดสินใจว่าควรจะมีการดำเนินการบริหารจัดการความเสี่ยงหรือไม่ และระดับของมาตรการต่าง ๆ ที่ต้องใช้ โดยเป็นการบริหารจัดการความเสี่ยงเพื่อให้ได้ระดับของความปลอดภัยที่ต้องการเท่าที่จะมีเหตุผลสมควร และสามารถทำได้ภายในขอบเขตของทางเลือกและทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเหมาะสม

เวลาและสถานที่

เวลา	เดือนตุลาคม 2559 ถึง เดือนกันยายน 2560
สถานที่	กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

ผลสดของพืชสกุลวิตีส (*Vitis* spp.) จากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งการนำเข้าหรือนำผ่านซึ่งสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช โดยอุ่นเป็นไม้ผลที่มีการกระจายพันธุ์มากที่สุดชนิดหนึ่ง

แต่ละพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกันออกไป ซึ่งเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Vitaceae สกุล *Vitis* ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vitis vinifera* L. มีลักษณะทั่วไป ดังนี้

ราก องุ่นที่ปลูกด้วยเมล็ดจะมีรากแก้ว และรากแขนงแผ่กระจายไปรอบ ๆ ต้น ในดินที่มีการระบายน้ำดีรากจะแผ่ไปไกล 3 ถึง 4 เมตร ส่วนองุ่นที่ปลูกด้วยกิ่งตอนหรือกิ่งปักชำไม่มีรากแก้ว

ลำต้น มีลักษณะเป็นเถาขนาดใหญ่ ทำหน้าที่ค้ำจุนหรือพยุงกิ่งก้านสาขา ดอก ผล ให้ทรงตัวอยู่ได้

ตา คือ ส่วนที่จะเจริญออกมาเป็น กิ่ง ใบ ดอก และผลต่อไป ตาจะอยู่ที่โคนเหนือก้านใบตามข้อกิ่ง ตาขององุ่นเป็นตารวม ประกอบด้วยตา 3 ตา

ใบ กลม ขอบหยักเว้าลึก 3 ถึง 7 พู โคนใบเว้าคล้ายหัวใจ ลักษณะของแฉกที่แยกจากกันของแต่ละพันธุ์จะไม่เหมือนกัน

ดอกออกเป็นช่อแยกแขนง ดอกย่อยขนาดเล็กโคนเชื่อมติดกัน ปลายดอกแยก 5 กลีบ

ผลออกเป็นพวง ผลย่อยรูปกลมรี ฉ่ำน้ำ ผิวมีนวลเกาะ รสหวาน มีสีเขียว ม่วงแดง และม่วงดำ แล้วแต่พันธุ์

องุ่นสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในเขตหนาว เขตกึ่งร้อนกึ่งหนาว และเขตร้อน ปลูกได้ในพื้นที่สูงตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงระดับความสูง 6,000 ฟุต แต่แหล่งปลูกองุ่นคุณภาพดี มักอยู่ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,000 ถึง 4,000 เมตร

ซึ่งองุ่นที่อียิปต์ประสงค์จะส่งออกมายังไทย ได้แก่ พันธุ์ Thompson, Flame seedless, Early Superior, Superior และ Roomy โดยมีระยะเวลาของการเก็บเกี่ยวในสัปดาห์ที่สองของเดือนพฤษภาคมและสามารถส่งออกได้ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงกันยายน ได้แก่ พันธุ์ Thompson, Flame seedless, Early Superior และ Superior สำหรับพันธุ์ Roomy จะเก็บเกี่ยวในช่วงสัปดาห์ที่สองของเดือนมิถุนายนและมีฤดูส่งออกระหว่างเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน (CAPQ, 2015)

จากการสืบค้นข้อมูลพบว่ามีศัตรูองุ่นรวมทั้งสิ้น 378 ชนิด เป็นแมลง 170 ชนิด ไร 20 ชนิด แมงมุม 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 33 ชนิด หอย 3 ชนิด หนู 1 ชนิด รา 49 ชนิด แบคทีเรียและไฟโตพลาสมา 16 ชนิด ไวรัสและไวรอยด์ 24 ชนิด วัชพืช 59 ชนิด และไม่ทราบสาเหตุ 1 ชนิด

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 การเริ่มต้น

2.1.1 พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แบ่งพืชออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม ซึ่งผลสดของพืชในสกุลวิตีสจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้ามข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ลงวันที่ 26 เมษายน 2550 โดยอียิปต์ได้ยื่นคำขออนุญาตนำผลองุ่น (*V. vinifera*) สดเข้ามายังไทยเพื่อการค้าสำหรับบริโภค ทั้งนี้ ศัตรูพืชอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าผลองุ่นสดที่จัดเป็นเส้นทางศัตรูพืช (pathway)

2.1.2 พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าผลองุ่นสด คือ ไทย และเป็นพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (endangered area) ที่ศัตรูพืชอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าผลองุ่นสด

2.1.3 ไทยยังไม่เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลองุ่นสดนำเข้าจากอียิปต์เพื่อการบริโภค อย่างไรก็ตาม ไทยได้เคยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลองุ่นสดก่อนหน้านี้จากเปรู ชิลี ออสเตรเลีย และแอฟริกาใต้ ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากสาธารณรัฐเปรู พ.ศ. 2553 ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากสาธารณรัฐชิลี พ.ศ. 2556 ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2558 และประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลองุ่นสดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ พ.ศ. 2558

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช

แบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูองุ่นของอียิปต์ จำนวน 91 ชนิด เป็นแมลง 38 ชนิด ได้แก่ *Agrotis segetum, Aonidiella orientalis, Apate monachus, Aphis fabae, Aphis gossypii, Aphis spiraecola, Aspidiotus destructor, Aspidiotus nerii, Autographa gamma, Ceratitis capitata, Ceroplastes rusci, Chrysomphalus dictyospermi, Drosophila melanogaster, Empoasca decipiens, Empoasca vitis, Ferrisia virgata, Gryllotalpa gryllotalpa, Harmonia axyridis, Hemiberlesia lataniae, Hippotion celerio, Hypurus bertrandi, Icerya seychellarum, Jacobiasca lybica, Limothrips cerealium, Lobesia botrana, Maconellicoccus hirsutus, Macrosiphum euphorbiae, Nipaecoccus viridis, Otiorhynchus sulcatus, Parasaissetia nigra, Parthenolecanium corni, Parthenolecanium persicae, Planococcus citri, Pseudococcus longispinus, Saissetia coffeae, Scirtothrips aurantii, Spodoptera littoralis* และ *Thrips tabaci* ไร 7 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus californicus, Brevipalpus lewisi, Colomerus vitis, Oligonychus coffeae, Panonychus ulmi, Tetranychus cinnabarinus* และ *Tetranychus urticae* ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus multicinctus, Helicotylenchus pseudorobustus, Hemicriconemoides mangiferae, Hoplolaimus pararobustus, Hoplolaimus seinhorsti, Meloidogyne arenaria, Meloidogyne hapla, Pratylenchus penetrans, Pratylenchus thornei, Pratylenchus vulnus, Rotylenchulus reniformis, Scutellonema brachyurus, Tylenchulus semipenetrans* และ *Xiphinema italiae* หอย 1 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa* รา 17 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Aspergillus niger, Botryotinia fuckeliana, Erysiphe necator, Fusarium oxysporum, Lasiodiplodia theobromae, Monilinia fructigena, Nattrassia mangiferae, Nectria haematococca, Penicillium expansum, Penicillium notatum, Phomopsis viticola, Phytophthora cryptogea, Plasmopara viticola, Pythium irregulare, Rhizopus stolonifer* และ

Verticillium dahliae แบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Pantoea agglomerans, Pseudomonas syringae* pv. *syringae, Pseudomonas viridiflava* และ *Rhizobium radiobacter* ไวรัส 9 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus, Broad bean wilt virus, Cucumber mosaic virus, Grapevine fanleaf virus, Grapevine virus A, Peach rosette mosaic virus, Tobacco ringspot virus, Tomato ringspot virus* และ *Tomato spotted wilt virus* และไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Citrus exocortis viroid* สำหรับศัตรูองุ่นของไทย จำนวน 56 ชนิด เป็นแมลง 29 ชนิด ได้แก่ *Adoretus sinicus, Aleurocanthus spiniferus, Ampelophaga rubiginosa, Aonidiella orientalis, Aphis gossypii, Aphis spiraecola, Aspidiotus destructor, Chaetocnema confinis, Chrysomphalus dictyospermi, Conogethes punctiferalis, Drosophila melanogaster, Empoasca vitis, Eudocima fullonia, Ferrisia virgata, Hemiberlesia lataniae, Hippotion celerio, Icerya seychellarum, Maconellicoccus hirsutus, Nipaecoccus viridis, Orgyia postica, Parasaissetia nigra, Planococcus citri, Rhipiphorothrips cruentatus, Saissetia coffeae, Spodoptera litura, Theretra clotho, Thrips hawaiiensis, Thrips tabaci* และ *Zeuzera coffeae* ไร 6 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus californicus, Oligonychus coffeae, Polyphagotarsonemus latus, Tetranychus cinnabarinus, Tetranychus kanzawai* และ *Tetranychus urticae* ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus multicinctus, Helicotylenchus pseudorobustus, Hemicriconemoides mangiferae, Hoplolaimus seinhorsti, Meloidogyne arenaria, Meloidogyne hapla, Rotylenchulus reniformis, Scutellonema brachyurus, Scutellonema clathricaudatum* และ *Tylenchulus semipenetrans* รา 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Aspergillus niger, Colletotrichum acutatum, Lasiodiplodia theobromae, Phakopsora euvitis* และ *Plasmopara viticola* ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *aster yellows phytoplasma* ไวรัส 2 ชนิด ได้แก่ *Cucumber mosaic virus* และ *Tomato spotted wilt virus* และไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Citrus exocortis viroid*

2.2.2 การประเมินความน่าเป็นไปได้ของการนำเข้าและการแพร่กระจาย และ

2.2.3 การประเมินสิ่งที่ติดตามมาทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ

จากการประเมินความน่าเป็นไปได้ของการนำเข้าและการแพร่กระจาย รวมทั้งการประเมินสิ่งที่ติดตามมาทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ สำหรับศัตรูพืชขององุ่นที่มีรายงานพบในอียิปต์ และไม่พบในไทย ที่มีความน่าเป็นไปได้ของการเข้ามากับผลองุ่นสด ตั้งรกราก และแพร่กระจายในไทยได้ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในไทยในภาพรวม พบว่า มีศัตรูพืช จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *Aspidiotus nerii, Ceratitis capitata, Ceroplastes rusci, Lobesia botrana, Parthenolecanium corni, Scirtothrips aurantii, Spodoptera littoralis, Brevipalpus lewisi* และ *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* ดังแสดงใน Table 1 โดยเป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly (*C. capitata*) เนื่องจากมีโอกาสติดเข้ามากับผลองุ่นสดนำเข้าจากอียิปต์โดยตัวหนอนอาศัยและเจริญเติบโตอยู่ภายในผล ไม่สามารถสังเกตลักษณะการทำลาย

ภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสม สามารถวางไข่ได้ครั้งละเป็นจำนวนมาก มีพืชอาหารหลายชนิดที่เป็นไม้ผลพืชเศรษฐกิจของไทย ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตผักผลไม้รวมทั้งการส่งออกผักผลไม้ไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของแมลงวันผลไม้นี้ (**ภาคผนวก**) สำหรับศัตรูพืชกักกันอีก 9 ชนิด เป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงต่ำ

2.3 การบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอ่อนสดนำเข้าจากอียิปต์จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าหรือมาตรการทางสุขอนามัยพืช เนื่องจากมีศัตรูพืชหลายชนิดเป็นศัตรูพืชกักกัน และมีแมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly ซึ่งมีความเสี่ยงสูงซึ่งมีโอกาสติดเข้ามากับผลอ่อนสดนำเข้า เข้ามาตั้งรกรากและแพร่ระบาดในไทย และมีผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ โดยการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชควรกำหนดมาตรการ ดังนี้

1. การกำจัดศัตรูพืชก่อนการส่งออก ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly ในผลอ่อนสดด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืช เช่น วิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนส่งออกหรือระหว่างการขนส่งมายังไทย ตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนด ได้แก่ ที่อุณหภูมิ 1.11 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า นาน 14 วัน หรือ 1.67 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า นาน 16 วัน หรือ 2.22 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า นาน 18 วัน (PPQ, 2012) สำหรับศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ต้องมีการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น ต้องปลูกอ่อนภายใต้การจัดการเชิงระบบหรือผลอ่อนสดต้องมาจากแหล่งปลอดศัตรูพืช หรือแหล่งควบคุมศัตรูพืช รวมทั้ง มีการเฝ้าระวัง หรือการบริหารจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การคัดผลอ่อนสด การรมด้วยสารรมฟอสฟีน (Phosphine) หรือด้วยสารรมเมธิลโบรไมด์ (Methyl bromide) ในกรณีตรวจพบศัตรูพืชกักกัน (แมลงและไรซึ่งทำลายบริเวณภายนอกผล) ที่เกี่ยวข้องของไทย เป็นต้น

2. ผลอ่อนสดต้องเป็นผลผลิตจากอียิปต์และมาจากสวนอ่อนที่ปลูกเพื่อการค้าซึ่งได้จดทะเบียนไว้กับองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ (National Plant Protection Organization, NPPO) หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบของอียิปต์ หรือภายใต้ระบบที่หน่วยงานที่รับผิดชอบของอียิปต์ให้การรับรอง โดยที่หน่วยงานที่รับผิดชอบของอียิปต์กำหนดให้เป็นแหล่งปลูกอ่อนสำหรับส่งออกไปยังไทยและผ่านการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบของไทยก่อนที่จะส่งออก และสวนอ่อนทุกสวนในแหล่งปลูกอ่อนที่กำหนดไว้สำหรับส่งออกไปยังไทยต้องจดทะเบียนกับหน่วยงานที่รับผิดชอบของอียิปต์และควรดำเนินการจดทะเบียนสวนอ่อนส่งออกให้เสร็จสิ้นก่อนเริ่มการส่งออก

3. เกษตรกรเจ้าของสวนอ่อนที่จดทะเบียนต้องมีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (good agricultural practices; GAP) ในสวนอ่อน โดยต้องรักษาความสะอาดสวนอ่อน และต้องมีการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน หรือมีมาตรการอื่นๆ ในการควบคุมศัตรูพืช ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าศัตรูพืชกักกันได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม เกษตรกรเจ้าของสวนอ่อนต้องมีการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อกำจัดศัตรูพืชครบถ้วนแล้วภายในสวนอ่อน

4. โรงคัดบรรจุผลอ่อนสดต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ได้รับการขึ้นทะเบียนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบของอียิปต์ก่อนที่จะส่งผลอ่อนสดไปยังไทย มีการคัดเลือกผลผลิตหรืออ่อนสดให้ได้มาตรฐานโดยต้องนำผลอ่อนสดมาจากสวนอ่อนที่จดทะเบียนซึ่งปลูกเพื่อการค้าจากแหล่งปลูกที่กำหนดเท่านั้น ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถดำเนินการตรวจสอบย้อนกลับแหล่งที่มาของผลอ่อนสดที่ส่งออกได้ ผลอ่อนสดต้องไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือศัตรูพืช หรือลักษณะอาการของโรค ผลสมบูรณ์ ไม่มีรอยแตก สำหรับภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ต้องใหม่ สะอาด และสามารถป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้ ซึ่งต้องไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลอ่อนสด เช่น ใบ กิ่ง วัชพืช เมล็ดพืช เศษซากพืช เป็นต้น หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกันได้ รวมทั้งต้องแสดงข้อมูลที่จำเป็นบนบรรจุภัณฑ์เพื่อให้การตรวจสอบย้อนกลับเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เช่น ผลิตผลหรือผลผลิตจากอียิปต์ ชื่อบริษัทผู้ส่งออก ชื่อสามัญของผลไม้ หมายเลขทะเบียนโรงคัดบรรจุ และ หมายเลขทะเบียนสวน เป็นต้น นอกจากนี้หากผลอ่อนสดที่ส่งมายังไทยหากมีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 15 เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับระเบียบควบคุมวัสดุบรรจุหีบห่อที่เป็นเนื้อไม้ในการค้าระหว่างประเทศ (Guidelines for regulating wood packaging material in international trade)

5. ต้องสุ่มตรวจผลอ่อนสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการ และต้องปลอดจากศัตรูพืชกักกัน หรือหากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน ผลอ่อนสดทั้งหมดจะส่งออกไปยังไทยได้ต่อเมื่อได้ดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหรือขจัดศัตรูพืชเหล่านั้นให้หมดสิ้นแล้ว

6. การบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า หรือด่านตรวจพืชในไทย ควรมีการสุ่มตรวจผลอ่อนสด โดยมีจำนวนผลอ่อนสดที่สุ่ม คือ ในกรณีการนำเข้ามีจำนวนน้อยกว่า 1,000 พวง (หน่วย) สุ่มตัวอย่างผลอ่อนสดจำนวน 450 พวง (หน่วย) หรือทั้งหมด หรือในกรณีการนำเข้ามีจำนวนเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 พวง (หน่วย) สุ่มตัวอย่างผลอ่อนสดจำนวน 600 พวง (หน่วย) (Whyte, 2009) หากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน หรือศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกันหรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ ควรส่งกลับ ทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การรมด้วยสารรมเมทิลโบรไมด์ แต่กรณีศัตรูพืชกักกันที่ตรวจพบเป็นแมลงวันผลไม้ควรส่งกลับหรือทำลายเท่านั้น

อย่างไรก็ตามผลอ่อนสดต้องไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลอ่อนสด หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ และหากการนำเข้าผลอ่อนสดมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกันหรือสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีชีวิต ควรมีมาตรการระงับการนำเข้าและให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของอียิปต์หรือผู้ส่งออกชี้แจงสาเหตุที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนและเสนอมาตรการแก้ไข รวมทั้งได้ดำเนินมาตรการแก้ไข หรือจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของศัตรูพืชหรือสิ่งมีชีวิตอื่นที่ตรวจพบจะแล้วเสร็จ จึงจะยกเลิกมาตรการระงับการนำเข้าผลอ่อนสด

นอกจากนี้ผลอ่อนสดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งการนำเข้าเพื่อการค้าตามมาตรา 8 และมาตรา 10 แห่ง

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาพร้อมกับสินค้า โดยต้นฉบับใบรับรองสุขอนามัยพืชต้องแนบมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่มีการนำเข้า ต้องนำเข้าทางด่านตรวจพืช เพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลสดของอุ่นจากทุกแหล่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งการนำเข้าหรือนำผ่านเพื่อการค้าต้องมีใบอนุญาตนำเข้าหรือนำผ่าน ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย ต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด ทั้งนี้ ผลอุ่นสดจากอียิปต์ยังไม่ได้รับอนุญาตให้มีการนำเข้าเนื่องจากยังไม่ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าโดยกรมวิชาการเกษตร ซึ่งไทยยังไม่เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอุ่นสดที่นำเข้าเพื่อการค้าสำหรับการบริโภคจากอียิปต์ จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอุ่นสดนำเข้าจากอียิปต์ พบศัตรูพืชขององุ่นที่มีรายงานพบในอียิปต์ 91 ชนิด และจากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชพบศัตรูพืชจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *A. nerii, C. capitata, C. rusci, L. botrana, P. comi, S. aurantii, S. littoralis, B. lewisi* และ *P. syringae* pv. *syringae* มีโอกาสติดเข้ามากับผลอุ่นสด ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดในประเทศ ตลอดจนมีศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ โดยแมลงวันผลไม้ (*C. capitata*) เป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงศัตรูพืชสูงเนื่องจากตัวหนอนอาศัยและเจริญเติบโตอยู่ภายในผล ไม่สามารถสังเกตลักษณะการทำลายภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสม มีพืชอาหารหลายชนิดและเป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งต้องมีการกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืช เช่น วิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนส่งออกหรือระหว่างการขนส่งมายังไทยด้วยอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนด สำหรับศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ต้องมีการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสมในประเทศผู้ส่งออกเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งต้องมีการตรวจรับรองว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันของไทยก่อนการส่งออก

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2560. *สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2559*. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Biosecurity Australia. 2005. *Final report for the import risk analysis for table grapes from Chile*. Biosecurity Australia, Canberra, Australia.

CABI (CAB International). 2007. *Crop Protection Compendium 2007 edition*. Wallingford, UK: CAB International [CD-Rom].

CABI (CAB International). 2017. *Crop Protection Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc. (January 10, 2017)

CAPQ. 2015. *Grapes*. Central Administration for Plant Quarantine. Ministry of Agriculture and Land Reclamation. Cairo, Egypt.

FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016a. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for Pest Risk Analysis* (adopted 2007). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

FAO. (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016b. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests* (adopted 2013). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

Ivanović, Z., T. Perović, T. Popović, J. Blagojević, N. Trkulja and S. Hrnčić. 2017. Characterization of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, Causal Agent of Citrus Blast of Mandarin in Montenegro. *Plant Pathol. J.* 33(1): 21-33.

Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2006. *Import Health Standard Commodity Sub-class: Fresh Fruit/Vegetables Citrus, (Citrus spp) from the Arab Republic of Egypt*. New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry.

Mirik, M., S. Baloglu, Y. Aysan, R. Cetinkaya-Yildiz, M. Kusek and F. Sahin. 2005. First outbreak and occurrence of citrus blast disease, caused by *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, on orange and mandarin trees in Turkey. *Plant Pathol. J.* 54: 238.

PPQ (Plant Protection and Quarantine). 2012. *Treatment manual*. Animal and Plant Health Inspection Service. United States Department of Agriculture. Washington, DC, USA.

Thomas, M. C., J. B. Heppner, R. E. Woodruff, H. V. Weems, G. J. Steck and T. R. Fasulo. 2010. *Mediterranean Fruit Fly, Ceratitis capitata (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae)*. Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

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 (September1,2010)

Table 1. Pest categorization for grapes (*Vitis vinifera*) from Egypt – Absence in Thailand - Association with fresh fruit and Potential for establishment, spread and associated consequences for pests of grapes from Egypt

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment and spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
INSECTS							
Aspidiotus nerii [Hemiptera: Diaspididae]	Oleander scale	MAF, 2006; CABI, 2017	No	Yes	Yes - *A. nerii* is eurymerous (feeds on many parts of the host plant). Scales may be present on bark, stems, leaves and fruit of infested plants (CABI, 2017).	Feasible - *A. nerii* is a highly polyphagous insect that has been recorded on hundreds of host species in over 100 plant families. Its many hosts include agricultural crops, palms, cut flowers and woody ornamentals. Dispersal of sessile adults and eggs occurs through human transport of infested plant material (CABI, 2017).	Significant - *A. nerii* is usually only a minor or non-economic pest on most of its hosts. However, it is particularly important where aesthetic value of the crop is high, for example, in cut flowers and ornamentals (CABI, 2017).

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment and spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Ceratitis capitata [Diptera: Tephritidae]	Mediterranean fruit fly	CABI, 2017; CAPQ, 2015; MAF, 2006	No	Yes	Yes - Females pierce the skin of fruit and lay eggs. Larvae feed internally on fruit (Thomas, *et al.*, 2010).	Feasible - It has a high dispersive ability, a very large host range and a tolerance of both natural and cultivated habitats over a comparatively wide temperature range. It has successfully established in many parts of the world, often as a result of multiple introductions (CABI, 2017).	Significant - *C. capitata* is a highly invasive species. It has a high economic impact, affecting production, control costs and market access (CABI, 2017).

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment and spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Ceroplastes rusci [Hemiptera: Coccidae]	fig wax scale	CABI, 2017	No	Yes	Yes - Heavy infestations are very conspicuous and the foliage, fruit and stems of the plant become covered in sticky honeydew which serves as a medium for the growth of black sooty moulds. All life stages may be carried on consignments of plant material and produce.	Feasible - *C. rusci* is polyphagous, attacking plants belonging to 45 genera placed in 42 families. It is recorded on a wide range of crops, mostly fruit trees and ornamentals. It is most common on Citrus, Ficus, Myrtus, Nerium and Pistacia. The duration of the egg, first- and second-instar nymphs, and adult stages at 26°C are 8-12, 4-7 and 28-32 days, respectively (CABI, 2017).	Significant - *C. rusci* is a pest of cultivated fig and citrus in the Mediterranean Basin and is occasionally a serious pest of citrus in Israel.

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment and spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Lobesia botrana [Lepidoptera: Tortricidae]	grape berry moth	CABI, 2017; CAPQ, 2015	No	Yes	Yes – Presence of eggs and larvae on the fruit. The caterpillar web several fruits together with silk threads and various moulds develop on the attacked fruits.	Feasible - The grape berry moth is a polyvoltine species. Grapevine is the major host crop.	Significant – *L. botrana* should be regarded as a potentially serious pest on a worldwide scale for all the vine-growing areas that are presently unaffected.
Parthenolecanium corni [Hemiptera: Coccidae]	European fruit lecanium	CABI, 2017	No	Yes	Yes - *Vitis* spp. are host plants for this species. Males are winged. Crawlers settle and feed on leaf undersides, but later stages often migrate to stems and branches. Scales have been intercepted on table grapes imported from Chile into New Zealand (BA, 2005).	Feasible - European fruit lecanium is highly polyphagous, attacking some 350 plant species placed in 40 families (BA, 2005). High reproductive rates.	Significant – In Europe, *P. corni* is a pest of a range of fruit and nut trees and ornamentals. In addition to the direct feeding damage, the honeydew excreted forms a substrate for the growth of black sooty moulds, fouling fruit and impairing photosynthesis, sometimes causing premature leaf drop.

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment and spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Scirtothrips aurantii [Thysanoptera: Thripidae]	South African citrus thrips	CABI, 2017; MAF, 2006	No	Yes	Yes - The youngest fruits are attacked, so the risk of these thrips being carried on harvested fruits is small (CABI, 2017).	Feasible - *S. aurantii* has been found on more than 50 plant species in a wide range of different plant families, usually considered to be associated with Citrus. It has been reported as a pest of mangoes, especially when these are grown close to citrus trees, tea and banana (CABI, 2017).	Significant - *S. aurantii* is mainly present in Africa, where it is a damaging pest of citrus, requiring insecticide treatments. In South Africa and Zimbabwe, *S. aurantii* causes reduction in Citrus yields through serious damage to young leaves, and reduces the proportion of export-quality fruits (CABI, 2017).

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment and spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Spodoptera littoralis [Lepidoptera: Noctuidae]	cotton leafworm	CABI, 2017	No	Yes	Yes - Internal feeding	Feasible - The host range of *S. littoralis* covers over 40 families, containing at least 87 species of economic importance (CABI, 2017).	Significant - The most significant phytosanitary risk for *S. littoralis* is the possible introduction into glasshouses in most parts of Europe, where it could damage many ornamental and vegetable crops. EPPO has listed *S. littoralis* as an A2 quarantine pest

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment and spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
MITE							
Brevipalpus lewisi [Tenuipalpidae]	citrus flat mite	CABI, 2017	No	Yes	Yes - Feeding on fruits and leaves (CABI, 2017).	Feasible - *B. lewisi* is polyphagous. The citrus flat mite is a pest of citrus, grapes and many ornamental plants. Peak populations occur during the warmest months because periods of high temperature and low humidity have no deleterious influence upon the mite populations (CABI, 2017).	Significant - Economic damage results in a reduction in quality. The scab-like scars produced by this mite on most varieties of citrus fruits (CABI, 2017).

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment and spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
BACTERIA							
Pseudomonas syringae pv. *syringae*	bacterial canker or blast	MAF, 2006; CABI, 2017	No	Yes	Yes - Inflorescences, fruits, leaves, roots, seeds, seedlings and stems liable to carry the pest in trade or transport (CABI, 2017).	Feasible - *P. syringae* pv. *syringae* survives on a number of crop and non-crop species, which serve as sources of primary inoculum for infection.	Significant - *Citrus* spp. are main hosts. During the spring of 2013 and 2014, severe outbreaks of citrus blast (*P. syringae* pv. *syringae*) were observed in mandarin (cv. Owari) in the regions of Bar and Ulcinj in Montenegro. This bacterium has been previously reported as the causal agent of citrus blast of mandarin in Italy, Japan, Iran and Turkey (Ivanović *et al.*, 2017). The damage was serious in a 50-hectarecitrus orchard in Antalya, with a disease incidence of nearly 100% (Mirik, 2005) .

ภาคผนวก

ข้อมูลศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง

Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Ceratitis capitata* (Wiedemann)

ชื่อพ้อง: *Ceratitis citriperda* MacLeay

Ceratitis hispanica De Brême

Pardalaspis asparagi Bezzi

Tephritis capitata Wiedemann

อนุกรมวิธาน: Insecta: Diptera: Tephritidae

ชื่อสามัญ: Mediterranean fruit fly, medfly (English)

พืชอาศัย:

C. capitata มีพืชอาศัยกว้าง มากกว่า 260 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นไม้ผลและผัก เช่น พืชสกุลซิตรัส (*Citrus aurantiifolia, C. aurantium, C. limon, C. x limonia, C. maxima, C. x nobilis, C. x paradise, C. reticulata, C. sinensis*) กาแฟ ควินซ์ ชมพู่ เชอรี่ มะเดื่อฝรั่ง ท้อ เนคทารีน ฝรั่ง พริก พลับ พลัม มะเขือเทศ มะเฟือง มะม่วง มะละกอ มังคุด สตรอเบอรี่ สาลี่ **องุ่น** อะโวกาโด แอปเปิล แอปริคอท

การแพร่กระจาย:

EPPO region: แอลเบเนีย แอลจีเรีย โครเอเชีย ไซปรัส อียิปต์ ฝรั่งเศส กรีซ ฮังการี (พบ แต่ไม่ตั้งรกราก) อิสราเอล อิตาลี เลบานอน ลิเบีย มอลตา โมร็อกโก โปรตุเกส รัสเซีย (ทางใต้; พบ แต่ไม่ตั้งรกราก) สโลวีเนีย สเปน สวิตเซอร์แลนด์ ซีเรีย ตูนิเซีย ตุรกี ยูเครน (เคยพบ ปัจจุบันถูกกำจัดให้หมดไป) ออสเตรีย เบลเยียม บัลแกเรีย เช็ก เยอรมนี ลักเซมเบิร์ก เนเธอร์แลนด์ สวีเดน สหราชอาณาจักร

เอเชีย: อัฟกานิสถาน ไซปรัส อินเดีย อิสราเอล จอร์แดน เลบานอน ซาอุดีอาระเบีย ซีเรีย ตุรกี เยเมน

แอฟริกา: แอลจีเรีย แองโกลา เบนิน บูร์กินาฟาโซ บุรุนดี บอตสวานา แคเมอรูน เคปเวิร์ด คองโก โกตดิวัวร์ อียิปต์ เอธิโอเปีย กาบอง กานา กินี เคนยา ไลบีเรีย ลิเบีย มาดากัสการ์ มาลาวี มาลี มอริเชียส โมร็อกโก โมซัมบิก ไนเจอร์ ไนจีเรีย เรอูนียง เซาตูเมและปรินซิป เซเนกัล เซเชลส์ เซียร์ราลีโอน แอฟริกาใต้ เซนต์เฮเลนา ซูดาน แทนซาเนีย โตโก ตูนิเซีย ยูกันดา ซิมบับเว

อเมริกาเหนือ: เบอร์มิวดา (ถูกกำจัดให้หมดไป). สหรัฐอเมริกา (เฉพาะ ฮาวาย); มีการเข้าไปและถูกกำจัดให้หมดไปหลายครั้งในแคลิฟอร์เนีย ระหว่างปี ค.ศ. 1980s - 1990s; เข้าไป ถูกกำจัดให้หมดไปและยังคงไม่ปรากฏในฟลอริดาและเทกซัส เม็กซิโก (ถูกกำจัดให้หมดไป)

อเมริกากลางและแคริบเบียน: เบลีซ (ถูกกำจัดให้หมดไป) คอสตาริกา เอลซัลวาดอร์ กัวเตมาลา ฮอนดูรัส จาเมกา เนเธอร์แลนด์แอนทิลลิส นิการากัว ปานามา

อเมริกาใต้: อาร์เจนตินา โบลิเวีย บราซิล ชิลี (ถูกกำจัดให้หมดไป) โคลอมเบีย เอกวาดอร์ ปารากวัย เปรู ซูรินาเม อุรุกวัย เวเนซุเอลา

โอเชียเนีย: ออสเตรเลีย หมู่เกาะนอร์เทิร์นมาเรียนา

ชีววิทยา:

วางไข่ 1-10 ฟอง ใต้ผิวของผลไม้ประมาณ 1 มิลลิเมตร โดยอาจวางได้ถึง 22 ฟองต่อวัน และอาจวางไข่ได้ถึง 800 ฟอง ตลอดชั่วชีวิต ซึ่งปกติประมาณ 300 ฟอง แต่จะไม่วางไข่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส ยกเว้นเมื่อมีแสงแดดหลายชั่วโมง ไข่ฟักภายใน 2-4 วัน (หรือ 16-18 วัน หากอุณหภูมิต่ำ) ตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในผลไม้ 6-10 วัน (ที่อุณหภูมิ 25-26.1 องศาเซลเซียส) ในผลซีตรัสโดยเฉพาะมะนาวและเลมอน ตัวหนอนมีอายุ 14-26 วัน เปรียบเทียบกับท้อ ตัวหนอนมีอายุ 10-15 วัน เข้าดักแด้ในดินใต้พืชอาศัยหรือสิ่งอื่นหากเป็นไปได้ และออกเป็นตัวเต็มวัยหลังจาก 6-13 วัน (ที่อุณหภูมิ 24.4-26.1 องศาเซลเซียส) หรือนานกว่าหากอุณหภูมิต่ำ เช่น ที่อุณหภูมิ 20.6-21.7 องศาเซลเซียส เข้าดักแด้นาน 19 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุนานถึง 2 เดือน หรือสูงถึง 6 เดือน หากมีสภาพอาหารที่เหมาะสม หากไม่สามารถหาอาหารจะตายภายใน 4 วัน เมื่อพืชอาหารมีอย่างต่อเนื่องและสภาพอากาศเหมาะสมหลายเดือนต่อเนื่องจะเพิ่มจำนวนประชากร แต่การขาดผลไม้นาน 3-4 เดือนจะช่วยลดจำนวนประชากรให้น้อยลง ตัวเต็มวัยสามารถบินได้ในระยะทางที่สั้น แต่ลมอาจพัดพาไปไม่ถึงไมล์หรือมากกว่า

การเคลื่อนที่และการกระจาย:

การบินไปของตัวเต็มวัย และการขนส่งผลไม้ที่ถูกเข้าทำลายเป็นการเคลื่อนที่และการกระจายหลักไปยังพื้นที่ที่ยังไม่ถูกเข้าทำลาย และมีหลักฐานว่า *C. capitata* สามารถบินไปได้อย่างน้อย 20 กิโลเมตร ผลไม้บางชนิดถูกเข้าทำลายเฉพาะตอนสุก

ผลกระทบทางเศรษฐกิจ:

C. capitata เป็นศัตรูพืชที่สำคัญในทวีปแอฟริกาและได้แพร่กระจายไปเกือบทุกทวีปอื่น ๆ และเป็นศัตรูพืชที่เข้าทำลายพืชได้หลากหลายชนิด สร้างความเสียหายให้กับไม้ผลอยู่ในระดับสูงบ่อยครั้งและอาจจะสูงถึง ร้อยละ 100 ในประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียนสร้างความเสียหายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส้มและท้อ ในอเมริกากลางสร้างความเสียหายให้กับกาแฟประมาณ ร้อยละ 5-15 และผลสุกเร็วขึ้นและร่วงหล่น รวมทั้งคุณภาพลดลง ในพื้นที่ที่มีแมลงวันชนิดนี้ระบาดจะส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจรวมถึงผลผลิตที่ลดลง ค่าใช้จ่ายในการควบคุมเพิ่มขึ้น และการตลาดที่หายไป

มาตรการสุขอนามัยพืช:

ผลไม้ที่นำเข้าต้องมีการตรวจสอบอาการของการเข้าทำลาย การผ่าผลไม้ที่สงสัยเพื่อตรวจดูตัวหนอน ซึ่งเป็นการตรวจด้วยตาเปล่าทำได้ยาก หากผลไม้ที่นำเข้ามีระยะไข่ของแมลงวันผลไม้ติดเข้ามา ผลไม้ที่นำเข้าอาจต้องมีกรรมวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น การจุ่มน้ำร้อนหรือการอบไอน้ำ การใช้สารรมหรือการฉายรังสี เป็นต้น

ผู้รวบรวมและแก้ไข

นางสาวภัทรพร	สรรพนุเคราะห์
นางสาวดาราพร	รินทะรักษ์
นางสาวอมรรัชฎ์	คิดใจเดียว
นางสาวกาญจนา	วาระวิชะนี
นางสาวธัญชนก	จงรักไทย
นางสาวภัทร์พิชชา	รุจิระพงศ์ชัย
นางสาวชลธิชา	รักใคร่
นางวรัญญา	มาลี
นางศรีจำนรรจ์	ศรีจันทรา
นางสาววิภาดา	ปลอดครบุรี

ผู้สอบทาน

นางสาวยุพรัตน์	รักเกื้อ

Annual Report 2017

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์