Annual Report

2012

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

พลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๕๔ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
Plant Protection Research and Development Office เล่ม ๓

เล่ม ๓

พลงานวิจัย

ประจำปี ๒๕๕๕

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Plant Protection Research and Development Office

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๕๖

Annual Report 2012

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๕
เล่ม ๓

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๕๖

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

“รายงานผลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๕๕” เป็นเอกสารวิชาการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จัดทำต่อเนื่องติดต่อกัน ๑๐ ปี จากผลงานวิจัยของนักวิจัย จากกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช กลุ่มวิจัยการกักกันพืช และกลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ดำเนินงานด้วยงบประมาณ ภายใต้ **แผนงานวิจัยและพัฒนา กรมวิชาการเกษตร ปี ๒๕๕๔ - ๒๕๕๘** ประกอบด้วยผลงานวิจัยชุดโครงการวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ครอบคลุม ๕ โครงการวิจัย ได้แก่ วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช วิจัยการกักกันพืช และอนุกรมวิธานชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ และวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร และชุดโครงการวิจัยด้านอื่น ๆ ได้แก่ การคุ้มครองพันธุ์พืช พืชผัก เห็ด ไม้ดอกไม้ประดับ พืชไร่เศรษฐกิจ ไม้ผลเศรษฐกิจ และพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ เป็นการรวมการดำเนินงานจาก ๒๘ ชุดโครงการวิจัย ๔๓ โครงการวิจัย ๖๕ กิจกรรม ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชต้องรับผิดชอบในฐานะหัวหน้าการทดลอง รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น ๓๐๘ การทดลอง เป็นการทดลองร่วม ๒ การทดลอง

การจัดทำรายงานผลงานวิจัยเล่มนี้ เสร็จสมบูรณ์ เพราะนักวิจัยทุกท่าน จากกลุ่มวิชาการของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มุ่งหวังจะเผยแพร่ผลงานด้านอารักขาพืชที่ตนได้วิจัยด้วยความพากเพียรและมุ่งมั่น ให้ผู้สนใจได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ทั้งการอ้างอิง การประยุกต์เพื่อขยายผล ตลอดจนการต่อยอดผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านไว้ในโอกาสนี้ด้วย

(นายสุจินต์ แม้นเหมือน)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สิงหาคม ๒๕๕๖

สารบัญ

หน้า

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 เล่มที่ 1.....1 - 683
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 เล่มที่ 2.....684 - 1450
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 เล่มที่ 3.....1451 - 2218
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 เล่มที่ 4.....2219 - 2997

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย

โครงการวิจัย การบริหารจัดการศัตรูอ้อย 01-05-54-02

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการวัชพืชในอ้อยเพื่อลดต้นทุนการผลิต

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ.....2861
สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence)
ในอ้อยปลูกใหม่
01-05-54-02-01-00-01-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ.....2871
สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence)
ในอ้อยปลูกใหม่ และอ้อยตอ
01-05-54-02-01-00-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ศึกษาการจัดการวัชพืชประเภทเถาเลื้อยในอ้อย.....2886
01-05-54-02-01-00-03-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการ.....2817
ปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในอ้อย
01-05-54-02-01-00-06-55
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในมันสำปะหลัง 01-07-54-03

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย การศึกษาอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาของแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง

การทดลอง

- อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง.....2642 01-07-54-03-01-01-01-54.
  - ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
- ศึกษาอนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง.....2654 01-07-54-03-01-01-02-54
  - สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง

การทดลอง

- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัด.....1 เพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง ด้วยวิธีราดโคนต้น 01-07-54-03-01-02-01-54
  - สุเทพ สหายา และพวงผกา อ่างมณี
- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่น.....8 ทางใบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง 01-07-54-03-01-02-02-54
  - สุเทพ สหายา และพวงผกา อ่างมณี
- ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรศัตรูสำคัญ.....16 ในมันสำปะหลัง 01-07-54-03-01-02-03-54
  - พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี

การทดลอง

- การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*.....25 ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในสภาพไร่ 01-07-54-03-01-05-01-55
  - ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ
- การควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี.....29 01-07-54-03-01-05-02-55
  - มานิตา คงชื่นสิน

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชแบบ.....37
pre-emergence ในแปลงมันสำปะหลัง
01-07-54-03-03-00-01-54
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช.....68
แบบ tank-mixture
01-07-54-03-03-00-02-54
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมัน 01-09-54-02

กิจกรรม วิจัยด้านอารักขาปาล์มน้ำมัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี⌘

- การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี.....94
  01-09-54-02-02-00-01-54 (1)
  ❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
- การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี.....107
  01-09-54-02-02-00-01-54 (2)
  ❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢ศึกษาวิธีการจัดการวัชพืชในสวนปาล์มน้ำมัน.....116
01-09-54-02-02-00-05-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแห้งแล้ง

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในสภาพแห้งแล้ง
01-10-54-02

กิจกรรม การลดความสูญเสียผลผลิตจากศัตรูข้าวโพด

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากโรคพืช

การทดลอง ➢การสำรวจและจำแนกเชื้อไวรัสสาเหตุโรคข้าวโพด
01-10-54-02-04-01-04-55
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภท.....133
คลุกเมล็ดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-02-03-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภท.....141
พ่นทางใบในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-02-04-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากวัชพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสาร.....2895
กำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence)
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-03-01-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสาร.....2905
กำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence)
ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-03-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง 01-12-54-01

กิจกรรม เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดสอบประสิทธิภาพสารประเภทพ่น.....150
ทางใบในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญ
ในถั่วเหลือง
01-12-54-01-02-01-01-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารประเภทคลุกเมล็ด.....162
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในถั่วเหลือง
01-12-54-01-02-01-02-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก 01-12-54-02

กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืช.....169
ตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด
01-12-54-02-02-01-13-55
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเขียว

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว 01-13-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันเพื่อต้านทานโรค/
สภาพแวดล้อม/สรีรวิทยา

การทดลอง ➢การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรค.....177
ไวรัสใบด่างเหลืองโดยใช้เทคนิคอณูชีววิทยา
01-13-54-01-01-01-04-54
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวให้มีคุณภาพ

กิจกรรม การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน 01-13-54-02

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน

การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชเพื่อการผลิตถั่วเขียว.....2787
01-13-54-02-01-01-04-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย อารักขาพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการคลุกเมล็ด.....184
ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของถั่วเขียว
01-13-54-02-01-03-02-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภท.....190
พ่นทางใบในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ
ของถั่วเขียว
01-13-54-02-01-03-03-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาข้าวฟ่าง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาข้าวฟ่าง 01-17-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ต้านทาน
โรคลำต้นเน่าดำ : การผสมพันธุ์
01-17-54-01-01-00-02-54
(การทดลองร่วม)
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาสับปะรด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด 01-18-54-02

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของไวรัส.....199
Pineapple mealybug wilt-associated virus
กับชนิดของเพลี้ยแป้งในการก่อให้เกิดความรุนแรง
ของโรคเหี่ยวในสับปะรด
01-18-54-02-00-00-01-54
❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ.....2915
สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence)
และหลังงอก (post-emergence) ในสับปะรด
01-18-54-02-00-00-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
- ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ
สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence)
ในสับปะรด

01-18-54-02-00-00-02-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และวนิดา ธารถวิล

- ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) ในสับปะรด

01-18-54-02-00-00-02-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢การจัดการวัชพืชบาหยา (หรือหญ้าดอกขาว).....2928
ในสับปะรด
01-18-54-02-00-00-04-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢ทดสอบสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ.....2941
ในการฆ่าตอสับปะรด
01-18-54-02-00-00-03-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาทุเรียน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์ทุเรียน 01-21-54-01

กิจกรรม วิจัยการปรับปรุงพันธุ์ทุเรียนลูกผสม

กิจกรรมย่อย ศึกษาความสามารถในการทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนลูกผสมที่คัดเลือกแล้ว

การทดลอง ➢ศึกษาปฏิกิริยาของทุเรียนพันธุ์ลูกผสมต่อเชื้อรา✪.....209
Phytopthora palmivora สาเหตุ
โรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน
01-21-54-01-02-05-01-54

❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

โครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตทุเรียนคุณภาพและการกระจายการผลิต 01-21-54-02

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการด้านเขตกรรมและการอารักขาพืชเพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢คัดเลือกต้นตอทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่ทนทาน.....214
หรือต้านทานต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp.

สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

01-21-54-02-03-00-01-54

❖ สุพัตรา อินทวิมลศรี และคณะ

➢การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน.....221

โดยใช้ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อ *Bacillus subtilis*

01-21-54-02-03-00-03-54

❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์มะละกอ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์มะละกอ 01-23-54-01

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การปรับปรุงพันธุ์มะละกอให้ต้านทานต่อ

ไวรัสจุดวงแหวนมะละกอด้วยการฉายรังสี

01-23-54-01-00-00-11-54

(การทดลองร่วม)

❖ ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และคณะ

➢การทดสอบความต้านทานต่อโรคจุดวงแหวน✪.....226

ในมะละกอพันธุ์ต่างๆ

01-23-54-01-00-00-11-54

❖ ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมะม่วง 01-25-54-02

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูมะม่วงอย่างเหมาะสม

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง และการ.....237

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อ

เพลี้ยแป้งในแปลงมะม่วงอินทรีย์

01-25-54-02-00-00-01-54

❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

➢เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้โดยวิธี.....2571

ผสมผสานในมะม่วง

01-25-54-02-00-00-02-54

❖ เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการวิจัย การจัดการคุณภาพกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการส่งออก 01-29-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในกล้วยไม้สกุลหวาย

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢การป้องกันกำจัดวัชพืช.....244

01-29-54-01-01-00-01-54

- การใช้สารกำจัดวัชพืชกำจัดวัชพืชที่ขึ้นใต้โต๊ะกล้วยไม้
- การใช้สารกำจัดวัชพืชกำจัดวัชพืช ที่ขึ้นบนวัสดุปลูกในกล้วยไม้
- การใช้สารเคมีกำจัดตะไคร่น้ำที่ขึ้นบนวัสดุปลูกกล้วยไม้

❖ เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ

➢การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช.....265

01-29-54-01-01-00-02-54

- ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกล้วยไม้
- ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกล้วยไม้

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และอุราพร หนูนารถ

➢การใช้ตัวห้ำตัวเบียนในการกำจัดศัตรูพืช.....271

01-29-54-01-01-00-03-54

- การใช้และอนุรักษ์ไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* เพื่อควบคุมไรแมงมุมเทียมกล้วยไม้ *Tenuipalpus pacificus*

มานิตา คงชื่นสิน และคณะ

➢การป้องกันกำจัดสัตว์ศัตรูพืช.....278

01-29-54-01-01-00-04-54

- การควบคุมหอยซัคซิเนีย *Succinea* sp. ในสวนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน

❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

➢การป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมของกล้วยไม้.....284

ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Curvularia* sp. โดยใช้เชื้อ จุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมี

01-29-54-01-01-00-05-54

❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢การศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการ.....294
ป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุโรค
ในกล้วยไม้ที่ปลูกเป็นการค้า โดยใช้สารสกัดจากพืช
Bacillus subtilis และสารเคมี
01-29-54-01-01-00-06-54

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

➢ศึกษาการป้องกันกำจัดทาก.....303
Parmarion siamensis ในสวนกล้วยไม้
01-29-54-01-01-00-07-55

❖ ปิยาณี หนูกาฬ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของ.....307
สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรค
ใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา
Pseudocercospora dendrobii Deighton
01-29-54-01-01-00-08-55

❖ วรางคณา แซ่อ้วง และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้า 01-29-54-02

กิจกรรม การอารักขาพืชในกล้วยไม้

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้

การทดลอง ➢การใช้สารเสริมประสิทธิภาพความแข็งแรง.....315
ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย
ของกล้วยไม้แวนดาแอสโคเซนดา
01-29-54-02-03-01-01-54

❖ ดารุณี ปุญญพิทักษ์ และคณะ

➢การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด.....322
โรคกล้วยไม้สกุลแวนดาที่เกิดจากแบคทีเรีย
01-29-54-02-03-01-02-54

- การคัดเลือกและทดสอบทดสอบประสิทธิภาพ
สารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้สกุลแวนดา
ที่เกิดจากแบคทีเรีย

❖ ศรีสุข พูนผลกุล และคณะ

➢การควบคุมโรคเน่าดำของกล้วยไม้.....327
โดยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจาก
เห็ดเรืองแสง *(Neonothopanus nambii)*
01-29-54-02-03-01-03-55

❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลรองเท้านารีเพื่อการค้า 01-29-54-03

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพการขยายพันธุ์กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดราไมโคไรซ่ากล้วยไม้ใกล้สูญพันธุ์.....336
และการใช้ประโยชน์ราในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้
01-29-54-03-02-00-03-54

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยแก้ไขปัญหาการผลิตกล้วยไม้การค้าสกุลอื่นๆ 01-29-54-05

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูพืช

การทดลอง ➢การป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้.....356
สกุลม็อคคาร่า โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
และสารเคมี
01-29-54-05-01-02-02-54

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคสำคัญของกล้วยไม้ดิน.....366
โดยวิธีที่เหมาะสม
01-29-54-05-01-02-03-54

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢ การจัดการโรคที่เกิดจากเชื้อราของ
กล้วยไม้สกุลสปาโทกลอททิสและสกุลแกรมมะโตฟิลลัม
01-29-54-05-01-02-04-54

❖ สุพัตรา อินทวิมลศรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพริก

โครงการวิจัย ปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตพริก 01-30-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสและโรคอื่นๆ

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนส

การทดลอง ➢การผสมและการคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนูใหญ่
พันธุ์จินดาให้ต้านทานโรคแอนแทรคโนส
01-30-54-01-02-01-03-55
(การทดลองร่วม)

❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคอื่นๆ

การทดลอง ➢การคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริก.....2837
ต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม
01-30-54-01-02-02-02-54
(การทดลองร่วม)

❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

➢การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกขี้ฟ้า
ให้ต้านทานโรคใบด่างแตง (CMV)
01-30-54-01-02-02-04-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนู
ต้านทานโรคใบด่างประพริก (ChiVMV)
และโรคเหี่ยวเขียว
01-30-54-01-02-02-05-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกขี้หนู
ต้านทานโรคใบด่างแตง (CMV)
01-30-54-01-02-02-06-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพริก 01-30-54-03

กิจกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่และลดสารพิษตกค้าง

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มลดสารพิษตกค้าง

➢ประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ.....375

จากเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi*
ต่อไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*)
ในพริก
01-30-54-03-01-01-01-54

❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

➢เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้.....2977
ในพริกโดยวิธีผสมผสาน
01-30-54-03-01-01-02-54

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไพลอย่างยั่งยืน 01-31-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีการควบคุมศัตรูพืชในการผลิตไพลที่มีคุณภาพ

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพ
จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของไพล
01-31-54-01-01-00-04-55
(การทดลองร่วม)
รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียว 01-32-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว

กิจกรรมย่อย การบริหารจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

การทดลอง

➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชื้อปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis*✪.....398
สายพันธุ์ 4415 และสายพันธุ์ดินอ้อย no. 6
และการขยายผลเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา
โดยวิธีผสมผสาน
01-32-54-01-01-01-01-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การปรับปรุงวิธีการตรวจหาแบคทีเรีย✪.....406
Ralstonia solanacearum ในหัวพันธุ์ปทุมมา
โดยใช้ชุดตรวจสอบ (GLIFT kit) โรคเหี่ยวของปทุมมา
และการขยายผลการใช้ชุดตรวจสอบในกระบวนการ
ผลิตหัวพันธุ์เพื่อส่งออก

01-32-54-01-01-01-02-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว

การทดลอง ➢การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุด.....412

01-32-54-01-01-02-01-54

❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....419

โรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุด

01-32-54-01-01-02-02-54

(การทดลองร่วม)

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการโรครากปมของปทุมมาและกระเจียว

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี.....2732

สารอินทรีย์และเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ชนิดต่างๆ

ในการควบคุมโรครากปม

01-32-54-01-01-03-02-54

❖ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ

➢ ประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย.....2849

และเพลี้ยแป้งในปทุมมา

01-32-54-01-01-04-01-55

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢ประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดด้วงกาแฟ.....427

ในปทุมมา

01-32-54-01-01-04-02-55

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢สร้างลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยว

ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

01-32-54-01-02-00-02-54

(การทดลองร่วม)

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢ การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาให้ทนทาน
หรือต้านทานต่อโรคเหี่ยวโดยใช้รังสี
ร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
01-32-54-01-02-00-03-54
(การทดลองร่วม)
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเบญจมาศ 01-32-54-03

กิจกรรม ศึกษาการอารักขาที่เหมาะสมในเบญจมาศ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการป้องกันและกำจัดโรคสำคัญในเบญจมาศ

การทดลอง ➢การจัดการโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ.....431
01-32-54-03-02-01-01-54
❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ
➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกัน✪.....439
กำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบจุด
01-32-54-03-02-01-02-55
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในเบญจมาศ

การทดลอง ➢การจัดการแมลงศัตรูเบญจมาศ.....442
01-32-54-03-02-02-01-55
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาหน้าวัว 01-32-54-04

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์หน้าวัว

กิจกรรม -

การทดลอง ➢ปฏิกิริยาของพันธุ์หน้าวัวลูก✪.....448
ผสมต่อโรคเน่าดำที่มีสาเหตุจาก
รา *Phytophthora parasitica*
01-32-54-04-01-00-04-54
❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตดอกคุณภาพดี

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการโรครากโพรงของหน้าวัว.....2725
01-32-54-04-03-00-02-54
- สำรวจและประเมินความเสียหายที่เกิดจาก

โรครากโพรงของหน้าวัว

- ทดสอบประสิทธิภาพของ สารเคมี การจุ่มราก ในน้ำร้อนและการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ที่มีผลต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากโพรง ในสภาพเรือนทดลองและในแปลง

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกล่อน

โครงการวิจัย การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ส้มเปลือกล่อน 01-33-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ส้มเปลือกล่อนให้ทนทานต่อโรคกรีนนิ่ง

กิจกรรมย่อย การผสมพันธุ์ส้มเขียวหวานและสายน้ำผึ้ง กับ ส้มพันธุ์ที่มีความทนทาน/ต้านทานต่อ โรคกรีนนิ่ง

การทดลอง

➢การคัดเลือกสายต้นส้มเขียวหวาน และสายน้ำผึ้งที่ทนทานต่อโรคกรีนนิ่ง ในสภาพสวนที่มีการระบาดของโรค 01-33-54-01-01-01-02-54 (การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การเปรียบเทียบพันธุ์ส้มลูกผสมระหว่าง ส้มเขียวหวานและสายน้ำผึ้ง กับส้มแป้นและลาดู ที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว 01-33-54-01-01-02-02-54 (การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว 01-35-54-01

กิจกรรม การศึกษาการใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ศึกษาอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้.....460
ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อ *Bacillus subtilis* เพื่อป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ของมะนาว 01-35-54-01-03-00-01-54

❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

➢การพัฒนาสารสกัดกระเทียมร่วมกับสมุนไพรอื่น.....466
เพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาว

01-35-54-01-03-01-02-54

❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามันฝรั่ง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการจัดการศัตรูที่สำคัญของมันฝรั่ง 01-36-54-03

กิจกรรม การจัดการไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การใช้ปอเทืองควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง.....472

01-36-54-03-01-00-01-54

❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢ การจัดการโรคไหม้ของมันฝรั่งที่มีสาเหตุ.....482

จากรา *Phytophthora infestant* (mont.) de Bary

01-36-54-03-01-00-02-55

❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูรณ์ และคณะ

➢ การพัฒนาเทคนิคการใช้เชื้อแบคทีเรีย.....488

ปฏิปักษ์ควบคุมโรคเหี่ยวเขียวของมันฝรั่ง

ในระดับเกษตรกร

01-36-54-03-01-00-04-55

❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ 01-37-54-01

กิจกรรม –

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย.....497

Ralstonia solanacearum แบบผสมผสาน

01-37-54-01-00-00-01-54

❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

➢การสำรวจ รวบรวม และจัดการแมลงศัตรูขิง

01-37-54-01-00-00-04-54

❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชหัว

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ 01-38-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และการแปรรูปผลผลิตพืชหัวเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน.....506
กำจัดด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil ;
Cylas formicarius Fabricius) ในมันเทศ
เพื่อทดแทนการใช้ฟูราดาน
01-38-54-01-02-00-04-55

❖ อุราพร หนูนารถ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเห็ด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาเห็ด 01-39-54-02

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการจัดการโรคเห็ด

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดราเมือก (slime mould).....512
ที่ทำความเสียหายในการเพาะเห็ดถุงเพื่อการค้า
01-39-54-02-01-00-01-54

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

➢ชนิด และแหล่งอาศัยของเชื้อรา *Papulaspora* sp.....527
และระดับความเสียหายพี่พบปนเปื้อนในการเพาะเห็ดฟาง
(*Volvariella volvacea*) เป็นการค้า
01-39-54-02-01-00-02-54

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการจัดการแมลงและไรศัตรูเห็ด

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การป้องกันกำจัดไรไข่ปลาบนเห็ดหูหนู.....534
โดยการใช้สารสกัดจากพืช
01-39-54-02-02-00-01-54

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง สารชีวินทรีย์.....2741
และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวัน

ศัตรูเห็ดที่สำคัญในเห็ด

01-39-54-02-02-00-02-54

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยานิเวศวิทยาและการป้องกันกำจัด✪.....2857

ด้วงเจาะเห็ดแมลงศัตรูเห็ดที่สำคัญ

01-39-54-02-02-00-03-54

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢เทคโนโลยี การป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันศัตรูเห็ด.....544

สำหรับเห็ดเพาะถุง

01-39-54-02-02-00-04-54

❖ สัญญาณี ศรีคชา และอุราพร หนูนารถ

➢การแก้ปัญหาในโรงเพาะเห็ดของเกษตรกร

ในเขตภาคกลาง

01-39-54-02-02-00-06-55

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชผัก

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชผัก 01-40-54-02

กิจกรรม การอารักขาพืชตระกูลกะหล่ำ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การทดสอบประสิทธิภาพ *Bacillus subtilis*.....551

ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าสาเหตุจากเชื้อรา

Alternaria brassicicola ;การทดสอบ

อัตราที่เหมะสมของสารชีวภัณฑ์ *B. subtilis*

01-40-54-02-01-00-01-54

❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

➢ศึกษาการใช้เชื้อไวรัส NPV เพื่อการควบคุม

หนอนคืบกะหล่ำ Trichoplusia ni Hubner.

01-40-54-02-01-00-02-54

(การทดลองร่วม)

❖ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

➢เปรียบเทียบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์✪.....561

ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า

01-40-54-02-01-00-03-55

❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ศึกษาหาระยะเวลาหรือความถี่ในการพ่นจุลินทรีย์.....2812
01-40-54-02-01-00-04-55

❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาหน่อไม้ฝรั่งและกระเจี๊ยบเขียว

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 01-41-54-01

กิจกรรม เทคโนโลยีการอารักขาหน่อไม้ฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การใช้มวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor* Dohrn.....566
ควบคุมแมลงศัตรูพืชในหน่อไม้ฝรั่ง
01-41-54-01-01-00-01-54

❖ รัตนา นชะพงษ์ และอุราพร หนูนารถ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว 01-41-54-02

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว
ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง
01-41-54-02-01-00-01-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢ผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว
ให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก
01-41-54-02-01-00-02-54
(การทดลองร่วม)

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

กิจกรรม เทคโนโลยีการอารักขากระเจี๊ยบเขียว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลง.....576
ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกระเจี๊ยบเขียว
01-41-54-01-02-00-01-54

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

➢การบริหารศัตรูกระเจี๊ยบเขียวแบบผสมผสาน
01-41-54-01-02-00-02-55

❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมะเม่าในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

02-03-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢วิจัยและพัฒนาการจัดการโรคและแมลงศัตรูมะเม่า.....584

02-03-54-01-02-00-02-54

- วิจัยและพัฒนาการจัดการโรคมะเม่า

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาการจัดการโรคและแมลงศัตรูมะเม่า.....590

02-03-54-01-02-00-03-54

- การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในมะเม่า

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักหวานบ้านในเขตพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

02-04-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักหวานบ้านในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

กิจกรรมย่อย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักหวานบ้านในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

การทดลอง ➢การทดสอบเทคโนโลยีการแก้ปัญหาอาการต้นโทรม

ในผักหวานบ้านพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี

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

(การทดลองร่วม)

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้อยหน่าคุณภาพในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

02-04-54-03

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้อยหน่าคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢สำรวจและจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้งและ.....2636

แมลงศัตรูน้อยหน่าในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

02-04-54-03-01-00-03-54

❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢ศึกษาการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุม.....599

เพลี้ยแป้งน้อยหน่าในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา
02-04-54-03-01-00-04-54

❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢การใช้แมลงช้างปีกใสควบคุมเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า.....2958
02-04-54-03-01-00-05-55

❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่อย่างมีคุณภาพในเขตภาคกลาง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตฝรั่ง 02-05-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการโรคต้นเหี่ยวของฝรั่ง.....603
02-05-54-01-01-00-01-54

❖ สุพัตรา อินทวิมลศรี และนลินี ศิวากรณ์

➢การจัดการโรครากปมของฝรั่ง.....611
02-05-54-01-01-00-02-54

- ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีต่างๆ ในการควบคุมโรครากปมของฝรั่ง

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

- ทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุปรับปรุงดินชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมฝรั่ง ในสภาพเรือนทดลองและแปลง

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

- ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมฝรั่งในสภาพเรือนทดลองและแปลง

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

- การพัฒนารูปแบบการจัดการโรครากปมของฝรั่งแบบผสมผสาน

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การคัดเลือกต้นตอที่ต้านทานหรือทนทานต่อโรคเหี่ยว✪.....617
และโรครากปมของฝรั่ง

02-05-54-01-02-00-03-54

❖ สุพัตรา อินทวิมลศรี และมนตรี เอี่ยมวิมังสา

โครงการวิจัย การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตชมพู่ 02-05-54-02

กิจกรรม การป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูชมพู่

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุและ
การแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู่
02-05-54-02-02-00-01-54

❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออก

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสละ 02-06-54-03

กิจกรรม ศึกษาสาเหตุและการป้องกันและกำจัดโรคในสละ

กิจกรรมย่อย ศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในสละ

การทดลอง ➢ศึกษาชนิดและชีววิทยาของเชื้อสาเหตุ.....621
โรคผลเน่าของสละ
02-06-54-03-01-01-01-54

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

➢ศึกษาการจัดการโรคผลเน่าของสละ✪.....626
02-06-54-03-01-01-02-55

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรม ศึกษาสาเหตุและการป้องกันและกำจัดแมลงในสละ

กิจกรรมย่อย ศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในสละ

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดชีววิทยาและนิเวศวิทยาของ.....630
แมลงศัตรูในสละ
02-06-54-03-02-01-01-54

❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

➢การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสละ.....637
02-06-54-03-02-01-02-55

❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแก้วมังกร 02-06-55-02

กิจกรรม การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในแก้วมังกร

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ศึกษาปริมาณความหนาแน่นและช่วงฤดูกาลระบาด.....649
ของแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกร
02-06-55-02-01-00-01-55
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

➢เทคโนโลยการห่อผลเพื่อป้องกันการทำลาย.....654
ของแมลงศัตรูพืชในแก้วมังกร
02-06-55-02-01-00-02-55
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรม การป้องกันกำจัดโรคสำคัญในแก้วมังกร

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกัน.....661
กำจัดโรคลำต้นแผลจุดสีน้ำตาลและผลเน่า
ของแก้วมังกร
02-06-55-02-02-00-01-55
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู 02-08-54-05

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

กิจกรรมย่อย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

การทดลอง ➢วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด.....670
ไส้เดือนฝอยศัตรูมันขี้หนู
02-08-54-05-01-01-03-54
❖ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

โครงการวิจัย การศึกษาผลของระบบการปลูกพืชร่วมเพื่อจัดการระบบสมดุลในห่วงโซ่อาหาร ในระบบเกษตรอินทรีย์ 03-02-54-02

กิจกรรม ศึกษาชนิดของพืชกับดักที่มีประสิทธิภาพในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย ศึกษาชนิดของพืชกับดักและพืชอาศัยศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

การทดลอง ➢ศึกษาชนิดของพืชกับดัก และพืชอาศัยของแมลง.....2963
ที่มีประโยชน์ในระบบการปลูกพืชผักอินทรีย์ภาคกลาง
03-02-54-02-01-01-01-54
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

กิจกรรม ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน
ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

การทดลอง ➢ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....677
แบบผสมผสานในระบบการผลิตพืชผักอินทรีย์
ภาคกลาง
03-02-54-02-02-01-01-54
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี 03-04-54-01

กิจกรรม การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การควบคุมแมลงหวี่ขาวโดยชีววิธี

การทดลอง ➢เทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้แตนเบียนสกุล
Eretmocerus sp. เพื่อควบคุมแมลงหวี่ขาว
03-04-54-01-01-01-01-54
❖ อัมพร วิโนทัย และคณะ
➢เทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้แตนเบียน.....684
Encarsia sp. เพื่อควบคุมแมลงหวี่ขาว
03-04-54-01-01-01-02-54
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใส.....695
ในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว
03-04-54-01-01-01-03-54
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช

การทดลอง ➢พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต.....699
Sycanus versicolor Dohrn

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

❖ รัตนา นชะพงษ์ และคณะ

➢การผลิตและการใช้ไรตัวห้ำควบคุมเพลี้ยไฟ

Sycanus versicolor Dohrn

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

❖ มานิตา คงชื่นสิน และคณะ

➢พัฒนาการเพาะเลี้ยงและศักยภาพการเป็นตัวห้ำ.....705

ของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* sp. (Lepidoptera: Lycaenidae)

03-04-54-01-01-02-03-55

❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า.....710

Cryptolaemus montrouzieri Mulsant

เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง

03-04-54-01-01-02-04-55

❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์และไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไวรัส NPV ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง

➢พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไวรัส NPV.....721

จากเซลล์เพาะเลี้ยง

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

❖ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

➢พัฒนารูปแบบการเก็บรักษาเซลล์แมลงเพาะเลี้ยงต้นแบบ.....729

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

❖ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

➢การใช้สูตรผสมไวรัส NPV และแบคทีเรีย Bt✪.....734

ในการควบคุมหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ

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

❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ

➢การเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี.....747

ชนิดต่าง ๆ ด้วยเทคนิค Microencapsulation

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

❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

➢การพัฒนารูปแบบชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี.....752
สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม
03-04-54-01-02-01-05-54
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ
➢ศึกษาชีววิทยาของโปรโตซัวที่เข้าทำลายระบบ.....756
การเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อผลิตไวรัส
Nucleopolyhedrovirus และการควบคุม
03-04-54-01-02-01-06-54
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย.....765
Bacillus thuringiensis ที่ผลิตด้วยวิธีต่างๆ
03-04-54-01-02-02-01-54
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ
➢การศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพ.....772
ของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และไวรัส NPV
03-04-54-01-02-02-02-54
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢การคัดเลือกและพัฒนาวิธีการเลี้ยง.....786
เชื้อราบิวเวอเรีย (white muscardine fungus);
Beauveria bassiana (Balsamo)
เพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-03-01-54
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียว.....793
เมตาไรเซียม (green muscardine fungus);
Metarhizium anisopliae (Metsch) Sorokin
เพื่อป้องกันกำจัดแมลงในอันดับด้วงและผีเสื้อ
03-04-54-01-02-03-02-55
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง

➢เทคนิคการผลิตขยายไส้เดือนฝอย.....799
Steinernema riobrave
03-04-54-01-02-04-01-54
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย✪.....807
Steinernema riobrave ในการควบคุมด้วงหมัดผัก
03-04-54-01-02-04-02-54
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย.....821
Steinernema glaseri เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-04-03-54
❖ สาทิพย์ มาลี และวิไลวรรณ เวชยันต์

➢การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย.....833
Steinernema carpocapsae สูตรผงในการควบคุม
แมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-04-04-54
❖ สาทิพย์ มาลี และวิไลวรรณ เวชยันต์

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

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แบคทีเรียควบคุมโรคพืช

การทดลอง

➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์.....842
DOA-WB4 แบบผงเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจาก
แบคทีเรียของมันฝรั่ง
03-04-54-01-03-01-01-54
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์.....851
ดินรากยาสูบ No. 4 แบบเม็ดเพื่อควบคุมโรคเหี่ยว

ที่เกิดจากแบคทีเรียของขิง

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

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการ.....857
ควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp.
carotovora และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรค
เน่าเละกล้วยไม้

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

❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

➢การคัดเลือกแบคทีเรียกลุ่ม Bacillus✪.....885
ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา
Phytophthora parasitica

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

❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

➢การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพ.....899
ในการควบคุมเชื้อรา *Didymella bryoniae*
สาเหตุโรคยางไหล

03-04-54-01-03-01-05-54

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุม.....920
เชื้อรา *Rhizoctonia solani*

03-04-54-01-03-01-06-54

❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢การคัดเลือกแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans*.....934
ที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม
Meloidogyne spp.

03-04-54-01-03-01-07-54

❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมโรคพืช

การทดลอง ➢การคัดเลือกเชื้อรา *Oudemansiella* spp. ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *C. capsici* ในพริก
03-04-54-01-03-02-01-54

❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

➢การคัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่มีศักยภาพ ในการยับยั้งเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*
03-04-54-01-03-02-02-54

❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ

➢การคัดเลือกเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพ✪.....940
ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม
03-04-54-01-03-02-03-54

❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

➢การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของ✪.....945
เชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคพืช (non-pathogenic Fusarium) ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สาเหตุโรคพืช
03-04-54-01-03-02-04-55

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

กิจกรรม การควบคุมสัตว์ศัตรูพืช และวัชพืชโดยชีววิธี

กิจกรรมย่อย การควบคุมสัตว์ศัตรูพืชโดยชีววิธี

การทดลอง ➢ศึกษาวิธีเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของค๊อคซิเดียน.....953
โปรโตซัว *S. singaporensis* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตสารชีวินทรีย์กำจัดหนู
03-04-54-01-04-01-01-54

❖ ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย (*Steinernema* sp.).....962
ควบคุมทาก *Parmarion* sp.
03-04-54-01-04-01-02-54

❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

➢คัดเลือกชนิด และศึกษาพฤติกรรมการกินหอยทาก.....969
ของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ในประเทศไทย
03-04-54-01-04-01-03-54
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี

การทดลอง ➢ประสิทธิภาพของถั่ว ซีรูเลียม (caeruleum : 2771
Calopogonium caeruleum (Benth.) Sauvalle)
ต่อการควบคุมหญ้าคา
(cogongrass: *Imperata cylindrical* Beauv.)
03-04-54-01-04-02-01-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ
➢ศักยภาพของฝอยทอง (Chinese dodder: 977
Cuscuta chinensis Lam.) ในการควบคุม
ขี้ไก่ย่าน (Mile a minute : *Mikania micrantha* H.B.K.)
03-04-54-01-04-02-03-54
❖ เสริมศิริ คงแสงดาว และกลอยใจ คงเจี้ยง

กิจกรรม ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติเป็นปริมาณมาก

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายแตนเบียน✪.....986
เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังเป็นปริมาณมาก
03-04-54-01-05-00-01-55
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ
➢การผลิตขยายมวนพิฆาตเพื่อควบคุม✪.....993
แมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-05-00-02-55
❖ รัตนา นชะพงษ์
➢ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายไรตัวห้ำ.....1004
เป็นปริมาณมาก
03-04-54-01-05-00-03-55
❖ มานิตา คงชื่นสิน

โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 03-04-54-02

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทนสารเฝ้าระวังและสารที่มีพิษตกค้าง

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช

การทดลอง

➢การคัดเลือกสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกัน.....1028
กำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth);
Plutella xylostella Linnaeus
03-04-54-02-01-01-01-54

❖ สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

➢การคัดเลือกสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากสะเดา.....2831
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips tabaci* Lindeman
และแมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* Gennadius
03-04-54-02-01-01-02-54

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢การคัดเลือกสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด✪.....2826
เพลี้ยไฟ (Cotton thrips) *Thrips palmi* Karny
03-04-54-02-01-01-03-54

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน.....1036
Allocaridara malayensis
03-04-54-02-01-01-04-54

❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

➢ การคัดเลือกสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียม✪.....1045
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (Chilli Thrip);
Scirtothrips dorsalis และเพลี้ยจักจั่นมะม่วง
(Mango Hopper); *Idioscopus clypealis*
03-04-54-02-01-01-05-54

❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง.....1057
(Striped Mealybug);*Ferrissia virgata* (Cockerell)
03-04-54-02-01-01-06-54

❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย✪.....1061
และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอน
กระทู้หอม หนอนชอนใบและเพลี้ยไฟหอม
และผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-01-07-54
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
➢ประสิทธิภาพแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง.....1069
ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักหนอนกระทู้ผัก
และหนอนเจาะยอดกะหล่ำและผลกระทบต่อแมลง
ศัตรูธรรมชาติ ในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-01-08-54
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
➢การคัดเลือกสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัด.....1080
ไรแดงแอฟริกัน (African red mite);
Entetranychus africanus (Tucker) ในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-01-09-54
❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ
➢การคัดเลือกสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรแดง.....1087
ในแปลงทดสอบ.
03-04-54-02-01-01-10-54
❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ
➢ศึกษาความเป็นพิษและประสิทธิภาพของสบู่ดำ.....1092
และมะคำดีควาย เพื่อใช้เป็นสารกำจัดหอยสาลิกา
และหอยดักดาน
03-04-54-02-01-01-12-54
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการ.....1099
ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ
03-04-54-02-01-01-13-55
❖ อุราพร หนูนารถ
➢ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง 1105
และเพลี้ยหอยศัตรูเงาะ

03-04-54-02-01-01-14-55

❖ นายยุทธนา แสงโชติ

➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน.....2745
กำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ เพลี้ยไฟหนอน
ผีเสื้อในดาวเรือง

03-04-54-02-01-01-15-55

❖ อุราพร หนูนารถ

➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการ✪.....1110
ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ

03-04-54-02-01-01-16-55

❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช

การทดลอง

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1127
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani*
สาเหตุโรคพืช

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

❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1137
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Alternaria*
สาเหตุโรคพืช

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

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1141
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Pythium*
สาเหตุโรคพืช

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

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช.....1145
ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Curvularia eragrostidis*
สาเหตุโรคพืช

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

❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช.....1154
ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Diplodia maydis*
สาเหตุโรคพืช
03-04-54-02-01-02-05-54

❖ วรางคนา แซ่อ้วง และคณะ

➢ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดรา metalaxyl✪.....1163
ต่อการเจริญของรา *Phytophthora palmivora*
สาเหตุโรคเน่าของไม้ผล
03-04-54-02-01-02-06-54

❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง

➢การทดสอบประสิทธิภาพของ.....2796
สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี
(Cattil) ; *Typha angustifolia* Linn.
ในเรือนทดลอง
03-04-54-02-01-03-01-54

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของ.....2751
สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมู
Cyperus rotundus Linn ในแปลงทดลอง
03-04-54-02-01-03-02-54

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢ การศึกษาประสิทธิภาพของ✪.....2761
สารกำจัดวัชพืช paraquat ในการควบคุมวัชพืช
ประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-03-03-54

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภท.....1175
ใช้ก่อนและหลังการงอกของวัชพืชเพื่อกำจัด
วัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-03-05-54

❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

➢ การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช.....1188
เพื่อควบคุมหญ้าสาบในแปลงทดลอง
03-04-54-02-01-03-06-54

❖ เพ็ญศรี นันทสมสราญ และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช.....1206
เพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยในแปลงทดลอง
03-04-54-02-01-03-07-54

❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคมสัน นครศรี

กิจกรรม การศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลอง

➢ความผันแปรของความต้านทานต่อสาร.....1223
ฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (diamondback moth,
Plutella xylostella (L.)) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ
03-04-54-02-02-01-01-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก.....1232
(diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.))
03-04-54-02-02-01-02-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย.....1240
(cotton thrips, *Thrips palmi* Karny)
03-04-54-02-02-01-03-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย.....1249
(cotton thrips,) : *Thrips palmi* Karny
03-04-54-02-02-01-04-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢ความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิด✪.....2804
ของไรแดงแอฟริกัน (African red mite);
Eutetranychus africanus (Tucker) ในสวนส้ม

03-04-54-02-02-01-05-55

❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล

➢ความต้านทานของเชื้อแบคทีเรีย.....1256
Bacillus thuringiensis ของหนอนกระทู้หอม
03-04-54-02-02-01-06-55

❖ อิศเรส เทียนทัด

กิจกรรมย่อย การศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลอง ➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืช.....1264
ต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการสังเคราะห์แสง
03-04-54-02-02-02-01-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืช.....1284
ต้านทานสารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงาน
ของเอนไซม์ ACCase
03-04-54-02-02-02-02-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืช.....2987
ต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท
03-04-54-02-02-02-03-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

กิจกรรม การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง ➢ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช✪.....1307
ที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการ
และแปลงทดสอบ
03-04-54-02-03-01-01-54

❖ รัตนา นชะพงษ์ และคณะ

➢การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงปากดูด✪.....1314
ต่อแมลงช้างปีกใส : *Plesiochrysa ramburi*
03-04-54-02-03-01-02-54

❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย.....1319
ต่อแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum*
03-04-54-02-03-01-03-54
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ
➢การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลง✪.....1331
ต่อประชากรแมงมุมตัวห้ำ
03-04-54-02-03-01-04-54
❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ
➢สารฆ่าไรบางชนิดที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้น.....2808
ของไรแดงแอฟริกัน(African red mite) ;
Eutetranychus africanus (Tucker)
03-04-54-02-03-01-05-54
❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ

การทดลอง ➢ผลกึ่งเรื้อรังของสารสกัดจากกากเมล็ดชากำจัด.....1381
หอย *Camellia sinensis* L. ที่มีต่อเหงือกและ
เนื้อเยื่อตับของปลานิล
03-04-54-02-03-02-01-54
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ
➢ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการกำจัด.....1394
สาหร่ายหางกระรอก (Hydrill);
Mydrilla verticillata (Linn.f) Royle
และสาหร่ายพุงชะโด (Common Coontail);
Ceratophyllum demersum Linn
และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง
03-04-54-02-03-02-02-55
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง ➢ผลของสารไกลโฟเสท ต่อการเปลี่ยนแปลง✪.....1403
ชนิดวัชพืช
03-04-54-02-03-03-01-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

➢ผลของสารพาราควอทต่อการเปลี่ยนแปลง.....1420
ประชากรวัชพืช
03-04-54-02-03-03-02-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

กิจกรรม เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง

การทดลอง ➢ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการ✪.....1431
พ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย
(Cotton thrips) ; *Thrips palmi* Karny
03-04-54-02-04-01-01-54
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดต่างๆ.....1443
ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง
แบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก
03-04-54-02-04-01-02-54
❖ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพสารกลุ่มต่างๆ✪.....1451
ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth);
Plutella xylostella Linnaeus
ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย
03-04-54-02-04-01-03-54
❖ สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

➢ ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลง✪.....1460
กลุ่ม diamide ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก
(Diamond back moth); *Plutella xylostella* Linnaeus
ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย
03-04-54-02-04-01-04-54
❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการ✪.....1470
ป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและเพลี้ยไฟพริก
โดยวิธีการราดโคน
03-04-54-02-04-01-05-54

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และอุราพร หนูนารถ

➢การศึกษาและพัฒนาวิธีการพ่นสารเพื่อ.....1479
ป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง
03-04-54-02-04-01-06-54

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว.....1483
ในมะเขือเทศโดยใช้กับถาดเพาะชำ ราดทางดินและ
รองก้นหลุมในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-04-01-07-54

❖ สุเทพ สหายา และคณะ

กิจกรรมย่อย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง ➢การใช้เครื่องลูบร่วมกับการใช้สาร✪.....1495
กำจัดวัชพืชชนิดใช้ทางใบเพื่อลดความเป็นพิษต่อพืชปลูก
03-04-54-02-04-02-01-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ศึกษาเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืช.....1506
เพื่อควบคุมผักปราบในสวนส้ม
03-04-54-02-04-02-02-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ ผลของความเข้มข้นสารกำจัดวัชพืช.....2777
และปริมาณน้ำต่อการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ
03-04-54-02-04-02-03-54

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัว

การทดลอง ➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว.....1517
และหนอนชอนใบในผักสวนครัว
(กะเพรา โหระพา และแมงลัก)
03-04-54-02-05-01-01-54

❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢การคัดเลือกสารเคมีและสารสกัดจากพืช.....1527
ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ

03-04-54-02-05-01-02-54

❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

➢การคัดเลือกของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ✪.....1532
ในผักแพวและผักแขยง

03-04-54-02-05-01-03-54

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว✪.....1541
ในผักชีเพื่อการส่งออก

03-04-54-02-05-01-04-54

❖ ยุทธนา แสงโชติ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง.....1551
ศัตรูสำคัญในสะระแหน่

03-04-54-02-05-01-05-54

❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสาร.....1555
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู

03-04-54-02-05-01-06-54

❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำ
ในไม้ดอกไม้ประดับ

การทดลอง

➢การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพ.....1560
สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ

03-04-54-02-05-02-01-54

❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1570
ศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hoya

03-04-54-02-05-02-02-54

❖ ยุทธนา แสงโชติ และคณะ

➢ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....1575
ในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก

03-04-54-02-05-02-03-54

❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ

➢การคัดเลือกสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรู✪.....1586
ที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hibiscus สำหรับ
การปลูกต่อเพื่อการส่งออก
03-04-54-02-05-02-04-54

❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....1592
ในไม้ประดับสกุล Plumeria เพื่อการส่งออก
03-04-54-02-05-02-05-54

❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการกักกันพืช 03-04-54-03

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชในประเทศเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดของแมลง/ไร/สัตว์ศัตรูพืช.....2718
ของพืชส่งออก ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง
พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อยและข้าวฟ่าง
03-04-54-03-01-00-04-55

❖ ลักขณา บำรุงศรี และคณะ

➢การศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชส่งออก✪.....1602
ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง
พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อยและข้าวฟ่าง
03-04-54-03-01-00-05-55

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การศึกษาชนิดของวัชพืชของพืชส่งออก✪.....1607
ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง
พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อยและข้าวฟ่าง
03-04-54-03-01-00-06-54

❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชตามบทเฉพาะกาล

การทดลอง ➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....2688
ศัตรูพืชของผลพลัมสดนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา
03-04-54-03-02-01-02-54

❖ วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช.....1620
ของผลมะม่วงสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดีย
03-04-54-03-02-01-03-54

❖ วรัญญา มาลี และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1647
ศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย
03-04-54-03-02-01-04-54

❖ วรัญญา มาลี และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1662
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น
03-04-54-03-02-01-05-54

❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1675
ศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-54-03-02-01-06-54

❖ อลงกต โพธิ์ดี และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1688
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินโดนีเซีย
03-04-54-03-02-01-07-54

❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ

➢ การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1739
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ส้มนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้
03-04-54-03-02-01-08-5

❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1755
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิล
03-04-54-03-02-01-09-55

❖ ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ และคณะ

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชนำเข้า

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1762
ปาล์มน้ำมันนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-01-54

❖ สุรพล ยินอัศวพรรณ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1770
พริกนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-02-54

❖ ชลธิชา รักใคร่ และคณะ

➢การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์.....1778
ทิวลิปนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-03-54

❖ วานิช คำพานิช และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1789
พืชวงศ์กระหล่ำนำเข้าจากต่างประเทศ
(กะหล่ำปลี กวางตุ้ง และ กะหล่ำดอก)
03-04-54-03-03-00-04-54

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1800
มะเขือยาวนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-05-54

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1808
ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-06-54

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ด.....1816
ผักชีนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-07-54

❖ นงพร มาอยู่ดี และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ด.....1825

ข้าวสาลีนำเข้าจากต่างประเทศ

03-04-54-03-03-00-08-54

❖ นงพร มาอยู่ดี และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับ.....1834
เมล็ดพันธุ์วงศ์แตงที่นำเข้าจากต่างประเทศ
(เมล็ดพันธุ์แตงกวา)

03-04-54-03-03-00-09-54

❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ

➢การตรวจติดตามเชื้อ Columnea latent viroid.....1859
(CLVd) ที่ติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้า
จากต่างประเทศ

03-04-54-03-03-00-10-54

❖ ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับ.....1890
หัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ

03-04-54-03-03-00-11-54

❖ ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์✪.....1902
ฟักทองที่นำเข้าจากต่างประเทศ

03-04-54-03-03-00-12-55

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์.....1920
ทานตะวัน

03-04-54-03-03-00-13-55

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การผลิตชุดตรวจสอบ Potato virus A✪.....1928
สำเร็จรูปโดยเทคนิค Gold labeling IgG flow test

03-04-54-03-04-00-01-54

❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

❖

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันเพื่อการส่งออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน.....1939
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลแก้วมังกร
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-01-54

❖ รัชฎา อินทรกำแหง และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน.....1952
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลองกอง
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-02-54

❖ รัชฎา อินทรกำแหง และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วย.....1967
ความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมะนาว
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-03-54

❖ สลักจิต พานคำ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับ.....1978
กำจัดแมลงวันทองในผลมะละกอเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-04-54

❖ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน.....1995
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลำไยเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-05-54

❖ ชัยณรัตน์ สนศิริ และคณะ

กิจกรรม การเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การเฝ้าระวังไรแดง.....2012
Amphitetranychus viennensis (Zacher)
ศัตรูพืชกักกันของแอปเปิ้ล
03-04-54-03-06-00-01-54

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยแป้ง.....2016
Cataenococcus hispidus Green และ
Planococcus lichi Cox ในลิ้นจี่
03-04-54-03-06-00-02-54
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของหนอนเจาะผล.....2023
Cryptophlebia ombrodelta (lower) ในลิ้นจี่
03-04-54-03-06-00-03-54
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้.....2030
Trioza erytreae (Del Guercio) ในแหล่ง
ปลูกส้มจังหวัดเชียงใหม่
03-04-54-03-06-00-04-54
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราเขม่าดำ✪.....2037
Urocystis cepulae ในพื้นที่ปลูกหอมแดงและกระเทียม
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-05-54
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราสนิมข้าวโพด✪.....2054
Puccinia polysora และ *P. sorghi*
03-04-54-03-06-00-06-54
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของรา้ำค้างข้าวโพด.....2060
Peronosclerospora philippinensis
03-04-54-03-06-00-07-54
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของแบคทีเรีย 2066
Pseudomonas syringae pv. *syringae*
ในพื้นที่ปลูกหอม กระเทียม เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-08-54
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ

➢การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของ.....2567
Pantoea agglomerans ในพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์
ข้าวโพดเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-09-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดโรคไวรัสของ ✪.....2071
มันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ PVA, PVM, PVT, PVX, PVS และ PLRV
03-04-54-03-06-00-10-54

❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

โครงการวิจัย อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
03-04-54-04

กิจกรรม อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง ➢อนุกรมวิธานเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae.....2076
03-04-54-04-01-01-01-54

❖ ลักขณา บำรุงศรี และคณะ

➢อนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini.....2087
03-04-54-04-01-01-02-54

❖ ลักขณา บำรุงศรี และคณะ

➢อนุกรมวิธานเพลี้ยแป้งสกุล Phenacoccus.....2099
03-04-54-04-01-01-03-54

❖ ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ

➢อนุกรมวิธานเพลี้ยหอยสกุล Pulvlnaria.....2117
03-04-54-04-01-01-04-54

❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย Aleurodicinae.....2130
03-04-54-04-01-01-05-54

❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢อนุกรมวิธานเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae.....2148
03-04-54-04-01-01-06-54

❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

➢อนุกรมวิธานผีเสื้อกลางคืนวงศ์ย่อย Pyraustinae.....2615

03-04-54-04-01-01-07-54

❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢อนุกรมวิธานของตัวอ่อนแมลงวันทองสกุล Bactrocera.....2166

03-04-54-04-01-01-09-54

❖ ชฎาภรณ์ คงแก้วศรี และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาเพลี้ยแป้ง 2176

Pseudococcus jackbeardsleyi Gimpel & Miller

03-04-54-04-01-01-11-54

❖ ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ

➢การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมสกุล Argiope.....2608

03-04-54-04-01-01-12-54

❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ

➢อนุกรมวิธานแมงมุมวงศ์ Tetragnathidae.....2612

03-04-54-04-01-01-21-55

❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ

➢ชนิดของมดที่อาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล.....2187

Phenacoccus

03-04-54-04-01-01-13-54

❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢ชีววิทยา การเข้าทำลาย ฤดูกาลระบาดของ.....2196

แมลงวันทองชนิด *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet)

03-04-54-04-01-01-14-54

❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเปลือกและกายวิภาคศาสตร์.....2201

ระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracillis*

และหอยเจดีย์ใหญ่ *Prosopea walkeri* (Benson)

03-04-54-04-01-01-15-54

❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

➢ความชุกชุมและแหล่งอาศัยของนกแสก.....2211

(*Tytoalba javanica* (Gmelin, 1788)) ในพื้นที่

ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

03-04-54-04-01-01-16-54

❖ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และคณะ

➢อนุกรมวิธานไส้เดือนฝอย สกุล Steinernema.....2581
และ Heterorhabditis
03-04-54-04-01-01-17-54

❖นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล

➢ความหลากชนิดของสัตว์ศัตรูธรรมชาติของ
สัตว์ฟันแทะในพื้นที่เกษตรที่สูง
03-04-54-04-01-01-18-54

❖ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และคณะ

➢ความหลากชนิดและประชากรของหอยทากและ✪.....2219
ทากในโรงเรือน
03-04-54-04-01-01-19-54

❖ ปราสาทอง พรหมเกิด และคณะ

➢ศึกษาชีววิทยาหอยดักดาน.....2233
Cryptozona siamensis (Pfeiffer)
03-04-54-04-01-01-22-55

❖ สมเกียรติ กล้าแข็ง และคณะ

➢การแพร่กระจายและความหลากหลาย.....2238
ทางชีวภาพของหนูนาใหญ่ *Rattus argentiventer*
(Robinson & Kloss,1916) ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-23-55

❖ สมเกียรติ กล้าแข็ง และคณะ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

การทดลอง

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของรา✪.....2251
Cladosporium สาเหตุโรคพืช
03-04-54-04-01-02-01-54

❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ

➢อนุกรมวิธานและพืชอาศัยของรา Alternaria.....2256
และ Stemphylium สาเหตุโรคพืช
03-04-54-04-01-02-02-54

❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของราสกุล 2265

Choanephora สาเหตุโรคเน่าเปียก (Wet rot)

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

❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

➢การจำแนกชนิดของราสกุล *Botryosphaeria*.....2272

สาเหตุโรคพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและ

ลักษณะทางพันธุกรรม

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

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา 2281

Phytophthora capsici

03-04-54-04-01-02-05-54

❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา.....2293

Didymella bryoniae (Auersw.) Rehm.

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

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การจำแนกชนิดและเอกลักษณ์ทางพันธุกรรม.....2302

ของ Raceแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

ที่พบในประเทศไทย

03-04-54-04-01-02-07-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การจำแนกชนิดแบคทีเรีย *Erwinia* สาเหตุโรคเน่าเละ.....2310

โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและความสัมพันธ์

ทางพันธุกรรม

- อนุกรมวิธานและชีววิทยาของ

เชื้อแบคทีเรีย Erwinia สาเหตุโรคเน่าเละ ในประเทศไทย

03-04-54-04-01-02-08-54

❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

➢ อนุกรมวิธานและชีววิทยาของไส้เดือนฝอย✪.....2314

migratory endoparasitic nematodes

03-04-54-04-01-02-09-54

❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของไส้เดือนฝอยสกุล.....2594
Radopholus
03-04-54-04-01-02-10-54
❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ
➢การจำแนกชนิดของไวรัสกลุ่ม Tospovirus
สาเหตุโรคพืชที่สำคัญในประเทศไทย
03-04-54-04-01-02-11-54
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ
➢การจำแนกชนิดของราสกุล Colletotrichum 2319
สาเหตุโรคพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและ
ลักษณะทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-12-54
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของวัชพืช

การทดลอง ➢ชีววิทยาและ การแพร่กระจายของวัชพืชสกุล.....2331
ผักแว่น (Marsilea) และศักยภาพการเป็นวัชพืช
ของผักแว่นต่างถิ่น
03-04-54-04-01-03-01-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ
➢ชีววิทยาและการแพร่ระบาดของหญ้าอีหนาว.....2338
Digera muricata (L.) Mart.
03-04-54-04-01-03-02-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ
➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชวงศ์ผักโขม.....2784
Amaranthaceae
03-04-54-04-01-03-03-54
❖ ภัทร์พิชชา รุจิรพงศ์ชัย และคณะ
➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชสกุลน้ำนมราชสีห์.....2342
Euphorbia
03-04-54-04-01-03-04-54
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ
➢จำแนกชนิดวัชพืชในพืชสมุนไพร 10 พืช.....2346

03-04-54-04-01-03-05-54

❖ เพ็ญศรี นันทสมสราญ และคณะ

➢ศึกษาชนิดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยของเพลี้ยแป้ง.....2399
สกุล Phenacoccus

03-04-54-04-01-03-06-54

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

➢ชีววิทยาและการแพร่กระจายของดาดตะกั่ว.....2367

03-04-54-04-01-03-07-54

❖ เสริมศิริ คงแสงดาว และคณะ

➢ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของสาบม่วง.....2384

03-04-54-04-01-03-08-54

❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ

➢ศักยภาพในการแข่งขันของจิงจ้อในพืชหลัก.....2950

03-04-54-04-01-03-09-54

❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชวงศ์หญ้างวงช้าง.....2392

03-04-54-04-01-03-02-55

❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม วิจัยความหลากชนิดของแมลงเพื่อเก็บ - รักษาในพิพิธภัณฑ์

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ชนิดของแมลงหายากและใกล้สูญพันธุ์.....2627
ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย

03-04-54-04-02-00-02-54

❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢ความหลากชนิดของแมลงปออันดับโอโดนาทา.....2665
(Odonata) ในภาคเหนือของประเทศไทย

03-04-54-04-02-00-03-54

❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

➢ความหลากชนิดของตั๊กแตนหนวดสั้นวงศ์ Acrididae.....2670
ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย

03-04-54-04-02-00-04-54

❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢ความหลากชนิดของมดในพื้นที่ศูนย์วิจัยและ.....2677
พัฒนาการเกษตรตาก และป่าธรรมชาติของจังหวัดตาก
03-04-54-04-02-00-05-54
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
➢ความหลากชนิดของด้วงงวงในเขตสงวน.....2683
ชีวมณฑลสะแกราช
03-04-54-04-02-00-06-54
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการวินิจฉัยและตรวจสอบศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูพืชโดยเซรุ่มวิทยา

การทดลอง ➢การผลิตแอนติซีรัมของไวรัส 2417
Pineapple mealybug wilt-associated virus-1
สาเหตุโรคเหี่ยวสับปะรดโดยใช้
ระบบเซลล์แบคทีเรีย
03-04-54-04-03-01-01-54
❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ
➢การผลิตแอนติซีรัมของเชื้อไวรัส Bean yellow.....2433
mosaic virus
03-04-54-04-03-01-02-54
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢พัฒนาชุดตรวจสอบแบบ Lateral flow test strip.....2441
เพื่อตรวจสอบไวรัส Cucumber mosaic virus
03-04-54-04-03-01-03-54
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢การวิจัยและพัฒนา การผลิตชุดตรวจสอบ
เชื้อไวรัส Sugarcane mosaic virus subgroup
Maize dwarf mosic virus
03-04-54-04-03-01-04-54
❖ เยาวภา ตันติวานิช และศิวิไล ลาภบรรจบ
➢การพัฒนาชุดตรวจสอบแบบ 2453
Lateral flow test strip เพื่อตรวจสอบแบคทีเรีย
Burkholderia gladioli pv. gladioli

03-04-54-04-03-01-05-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูพืชโดยอณูชีววิธี

การทดลอง ➢การตรวจสอบเชื้อ *Candidatus Liberibacter* specie.....2460
สาเหตุโรคฮวงลองบิง (กรีนนิ่ง) ด้วยเทคนิค Real-time PCR
03-04-54-04-03-02-01-54

❖ ดารุณี ปุญญพิทักษ์ และคณะ

➢การการตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย.....2464
Xanthomonas axonopodis pv. citri
ด้วยเทคนิค Real-time PCR
03-04-54-04-03-02-02-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การตรวจสอบไวรัส Pineapple mealybug.....2471
wilt-associated virus-1 และ 2 สาเหตุโรคเหี่ยว
สับปะรดโดยเทคนิค multiplex PCR
03-04-54-04-03-02-04-54

❖ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และคณะ

➢การตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมา สาเหตุโรคพุ่มแจ้.....2484
(witches' broom) ของมันสำปะหลัง โดยเทคนิค
ทางอณูชีววิทยา
03-04-54-04-03-02-06-54

❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

➢พัฒนาเทคนิคการตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมา.....2501
สาเหตุโรคใบขาวอ้อย ด้วยกรดนิวคลีอิกตัวตรวจ
03-04-54-04-03-02-07-54

❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูธรรมชาติโดยอณูชีววิธี

การทดลอง ➢การจำแนกสายพันธุ์ *Bacillus thuringiensis* 2505
ที่พบในประเทศไทยโดยเทคนิค PCR
03-04-54-04-03-03-01-54

❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคนิคอย่างง่ายและรวดเร็วในการแยกศัตรูพืชเพื่อการวินิจฉัย

การทดลอง ➢การพัฒนาชุดตรวจสอบและเทคนิคการแยก.....2601
ไส้เดือนฝอยในรากพืช
03-04-54-04-03-04-01-54

❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร 03-04-55-01

กิจกรรม การศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร จากประเทศในเขตโอเชียเนีย

การทดลอง ➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2511
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-01-01-01-55

❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2519
สำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-02-55

❖ วรัญญา มาลี

➢ ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2526
สำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-03-55

❖ อลงกต โพธิ์ดี

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2532
สำหรับการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-04-55

❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร จากประเทศในทวีปอเมริกาเหนือ

การทดลอง ➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2706
สำหรับการนำเข้าผลพืชสดจากสหรัฐอเมริกา
03-04-55-01-01-02-01-55

❖ วลัยกร รัตนเดชากุล

กิจกรรมย่อย ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าเกษตรนำเข้าจากประเทศในเขตโอเชียเนีย

การทดลอง ➢ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช.....2546
กับผลองุ่นสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-02-01-01-55
❖ วรัญญา มาลี

➢ ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช.....2713
กับผลส้มสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-02-01-02-55
❖ วลัยกร รัตนเดชากุล

➢ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช.....2553
กับผลองุ่นสดนำเข้าจากสาธารณรัฐเปรู
03-04-55-01-02-02-01-55
❖ อลงกต โพธิ์ดี

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการคุ้มครองพันธุ์พืช

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

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ 2559
และการจำแนกพรรณไม้น้ำ
03-11-54-02-00-03-03-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชสกุลกก.....2562
03-11-54-02-00-02-03-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย

หมายเหตุ : ✪ ชื่อการทดลองที่นักวิจัยแจ้งไม่ตรงกับชื่อการทดลองจากกองแผนงาน
⌘ มีเพียงการทดลองเดียวแต่นักวิจัยส่งรายงานผลงานวิจัยซ้ำกันสองเรื่องจึงกำหนดเพิ่มเติมการทดลองในรหัส 8 คู่ด้วยตัวเลข (1) และ (2)

ผู้รวบรวม

นางสาวภัทรพร	สรรพนุเคราะห์
นางสาวดาราพร	รินทะรักษ์
นางณัฏฐิมา	โฆษิตเจริญกุล
นางสาวกาญจนา	วาระวิชะนี
นางสาวธัญชนก	จงรักไทย
นางสาวภัทร์พิชชา	รุจิระพงศ์ชัย
นางสาวชลธิชา	รักใคร่
นางวรัญญา	มาลี
นางศรีจำนรรจ์	ศรีจันทรา
นางสาววิภาดา	ปลอดครบุรี

ผู้สอบทาน

นางสาวจิตติรัตน์	ชูชาติ
นางสาวพจนันต์	ประภัสสร

ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย

Study on Efficacy of Some Mode of Action of Insecticides for Controlling Diamond – back moth ; *Plutella xylostella* (Linnaeus) by Low Volume Spraying

สุภางคนา ถิรวุธ สิริกัญญา ขุนวิเศษ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร
สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า โดยทำการพ่นสารด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมาก, น้ำน้อย และ น้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, หัวฉีด Wizza และหัวฉีดแบบฝักบัว ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี คือ 1) กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 2) กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza 3) กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว 4) กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว และ 5) กรรมวิธีไม่พ่นสาร ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารใช้สารกำจัดแมลง spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 28.80, 36.00 และ 43.20 กรัม a.i./ไร่ โดยใช้อัตราพ่นน้ำน้อยมากที่ 5, 6 และ 8 ลิตร/ไร่ ใช้อัตราพ่นแบบน้ำน้อยที่ 10, 12 และ 15 ลิตร/ไร่ และใช้อัตราพ่นแบบน้ำมากที่ 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25, 35 และมากกว่า 45 วัน ตามลำดับ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.3 เมตร พ่นสารทุก 4 วัน ตรวจนับแมลงจากคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตคะน้า บนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-03-54

ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน ด้านผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 ควรมีการทดลองซ้ำโดยพิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการพ่นสารในแต่ละกรรมวิธีโดยละเอียด เพื่อหากรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าที่เหมาะสมและประหยัดต่อไป

คำนำ

คะน้าเป็นพืชผักตระกูลกะหล่ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ การปลูกคะน้าเป็นการค้าต่อเนื่องตลอดทั้งปี ซึ่งมักประสบปัญหาแมลงศัตรูพืชระบาดรุนแรงเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนใยผักที่มีความสำคัญทำความเสียหายทั้งด้านผลผลิตและคุณภาพของคะน้า การระบาดเกิดขึ้นรวดเร็ว ประกอบกับหนอนใยผักมีหลายชั่วอายุขัยต่อปี โดยในแต่ละปีหนอนใยผักสามารถสร้างความต้านทานสารฆ่าแมลงได้หลายชนิดและรวดเร็วก่อให้เกิดความเสียหายต่อการผลิตคะน้าอย่างรุนแรง เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารกำจัดแมลงในอัตราที่สูงซึ่งบางครั้งเกินความจำเป็นและบ่อยครั้งทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งเร่งให้หนอนใยผักสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเร็วขึ้นอีกด้วย จึงทำการศึกษากรรมวิธีพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าโดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการความต้านทานของหนอนใยผักและหาแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตคะน้าด้านการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงคะน้า ขนาดแปลงย่อย 5.2 x 8 เมตร จำนวน 20 แปลง
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (Mistblower) ประกอบหัวฉีด Micron X-1, หัวฉีด Wizza และหัวฉีดแบบฝักบัว
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว
4. สารกำจัดแมลง spinosad (Success 120 SC 12% SC)
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
6. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก acetamiprid (Molan 20% SP)
7. สารจับใบ
8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา
9. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์อื่นๆ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้

1. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1
2. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza
3. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว
4. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว
5. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อย 5.2 x 8 เมตร ระยะระหว่างแปลงทดลอง 0.5 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารใช้สารกำจัดแมลง spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 28.80, 36.00 และ 43.20 กรัม a.i./ไร่ โดยใช้อัตราพ่นน้ำน้อยมากที่ 5, 6 และ 8 ลิตร/ไร่ ใช้อัตราพ่นแบบน้ำน้อยที่ 10, 12 และ 15 ลิตร/ไร่ และใช้อัตราพ่นแบบน้ำมากที่ 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25, 35 และมากกว่า 45 วัน ตามลำดับ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.3 เมตร พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตรวจนับแมลงจากคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน

ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณและน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด (Marketable Yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้น แต่ยังขายได้
ระดับ C มีรอยทำลายมากขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการพ่นสารทดลองด้วยกรรมวิธีต่างๆ ทุก 4 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.49 - 0.64 ตัว/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.17-0.31 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.85 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.17 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.31, 0.27 และ 0.30 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.23-0.53 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.13 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.38 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.53 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 และกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.23 และ 0.33 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.55-0.78 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 2.53 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.55 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้

ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.78, 0.73 และ 0.78 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.48-0.71 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 2.18 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.48 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.65, 0.60 และ 0.71 ตัว/ต้น ตามลำดับ

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 2) หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทำการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้ คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่า

ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้ผลผลิตระดับ A อยู่ระหว่าง 0.01-0.13 กก./ตารางเมตร ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตระดับ A ได้เลย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza ให้ผลผลิตระดับ A สูงสุดคือ 0.13 กก./ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัวซึ่งให้ผลผลิตระดับ A จำนวน 0.01, 0.05 และ 0.03 กก./ตารางเมตร ตามลำดับ

ผลผลิตรวม (A+B) กรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้ผลผลิตระดับ A+B อยู่ระหว่าง 0.44 - 0.83 กก./ตารางเมตร ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.07 กก./ตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza และกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.65 และ 0.77 กก./ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่ให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.44 กก./ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 ให้ผลผลิตระดับ A+B มากที่สุดคือ 0.83 กก./ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า โดยทำการพ่นสารด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมาก, น้ำน้อย และ น้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, หัวฉีด Wizza และหัวฉีดแบบฝักบัว ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองสรุปได้ว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อมองถึงด้านผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 การที่ผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณค่อนข้างน้อย น่าจะมีสาเหตุมาจากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะยอดในช่วงต้นของการทดลอง ทำให้ส่วนยอดและใบของคะน้าเกิดการเสียหาย

เนื่องจากในการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากของเกษตรกร จึงควรมีการเปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการพ่นสาร เช่น ค่าสารเคมี ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแรงงาน และเวลาที่ใช้ในแต่ละกรรมวิธีด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองจึงควรที่จะทำการทดลองซ้ำโดยพิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในการพ่นสารในแต่ละกรรมวิธีโดยละเอียด เพื่อหากรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าที่เหมาะสมและประหยัดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543 การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารกำจัดแมลงด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ที่ แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555)

กรรมวิธี	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]				
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่			
		1	2	3	4
1. พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดMicron X1)	0.49	0.17 a	0.23 a	0.78 a	0.65 a
2. พ่นสารแบบน้ำน้อย (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดWizza)	0.63	0.31 a	0.33 a	0.55 a	0.48 a
3. พ่นสารแบบน้ำมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดแบบฝักบัว)	0.53	0.27 a	0.38 ab	0.73 a	0.60 a
4. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยกรรมวิธีเกษตรกร (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ+ก้านหัวฉีด 3 หัว)	0.62	0.30 a	0.53 b	0.78 a	0.71 a
5. ไม่พ่นสาร	0.64	0.85 b	1.13 c	2.53 b	2.18 b
cv(%)	23.0	37.6	22.0	20.1	15.6
R.E.	-	-	46.4	21.9	15.4

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตคะน้าที่จำหน่ายได้บนพื้นที่เฉลี่ย 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารกำจัดแมลงด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555)

กรรมวิธี	จำนวนต้นคะน้า/1 ตร.ม. (ต้น)		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กก./ตร.ม.) [1/]		น้ำหนัก/ พ.ท.1 ไร่ (กก./ไร่)
	A+B+C	%A	A	A+B	
1. พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดMicron X1)	65.75	1.14	0.01 a	0.83 a	1,328
2. พ่นสารแบบน้ำน้อย (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดWizza)	63.25	3.95	0.13 a	0.65 ab	1,040
3. พ่นสารแบบน้ำมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดแบบฝักบัว)	53.75	0.47	0.05 a	0.77 ab	1,232
4. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยกรรมวิธีเกษตรกร (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ+ก้านหัวฉีด 3 หัว)	63.00	1.98	0.03 a	0.44 b	704
5. ไม่พ่นสาร	60.75	0	0 b	0.07 c	112
CV%	-	-	176.2	40.6	

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่ม diamide ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย

Study on Active Ingredient of Diamide Group for Controlling Diamond-back moth; *Plutella xylostella* (Linnaeus) by Low Volume Technique

สุชาดา สุพรศิลป์ สุภางคนา ถิรวุธ สิริกัญญา ขุนวิเศษ
วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่ม diamide ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2555 เมื่อคะน้าอายุ 25-35, 35-45 และ 45-55 วัน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่1 และ กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ ไร่ และอัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ ไร่ กรรมวิธีที่3 และ 4 พ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่ และอัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ไร่ กรรมวิธีที่5พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ ทุกกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza ที่อัตราพ่น 20 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร เริ่มพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาดเฉลี่ย 0.6 ตัว/ต้น โดยอัตราการใช้สารเท่ากับอัตราการพ่นแบบน้ำมากที่อัตรา 80,100 และ120 ลิตรต่อไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25-35, 35-45 และ 45-55 วัน ทำการตรวจนับหนอนใยผักทุก 4 วัน โดยสุ่มนับจากคะน้า 25 ต้นต่อแปลงย่อย ตลอดการทดลองพ่นสารจำนวน 5 ครั้ง เก็บเกี่ยวผลผลิตบนพื้นที่ 1 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย บันทึกจำนวนต้นและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพตลาด ผลการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และให้ผลิตคุณภาพดีมากกว่าสารกลุ่ม diamide ซึ่งแม้จะเพิ่มอัตราการใช้สารก็ยังควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งเท่านั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งอาจเกิดหนอนใยผักเกิดความต้านทานต่อสารกลุ่ม diamide หรืออัตราการใช้น้ำมีผลต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำโดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นสารแบบน้ำมาก เพื่อยืนยันผลในปีถัดไปรหัส

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-04-54

คำนำ

หนอนใยผัก (Diamond-back moth ; *Plutella xylostella* Linnaeus) เป็นแมลงศัตรูผักคะน้าที่สำคัญ ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด จึงมีการใช้สารฆ่าแมลงมากมายหลายชนิดและบ่อยครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งที่ปลูกผักต่อเนื่องกันตลอดทั้งปี เกษตรกรหลายรายใช้สารไม่ตรงกับชนิดศัตรูพืช ผสมสารหลายชนิดเข้าด้วยกัน โดยไม่คำนึงถึงการสลับกลุ่มสาร หรือบางกรณีผสมสารผิดวิธี ลดอัตราสารลงจากคำแนะนำ โดยยึดหลักจากปริมาณน้ำที่ผสมในการพ่น ทั้งนี้อัตราการใช้สารตามคำแนะนำของนักวิชาการนั้นเป็นการทดลองจากการพ่นสารแบบผสมน้ำมาก ซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรทั่วไปใช้ในการพ่นสาร ดังนั้นแมลงจึงสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้รวดเร็ว นอกจากนี้ในบางพื้นที่เกษตรกรใช้เครื่องพ่นสารประเภทใช้แรงลม ซึ่งสามารถพ่นได้เร็ว และพ่นที่ความกว้างแนวพ่นสารซึ่งกว้างกว่า อย่างไรก็ตามการใช้น้ำต่อไร่ที่ลดลง จึงทำให้เกษตรกรมีความเข้าใจผิดในการผสมสาร ซึ่งผสมตามฉลากที่กำหนดเป็นอัตราสารต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนั้นเมื่อปริมาณน้ำลดลง ปริมาณสารออกฤทธิ์จึงลดลงไปด้วย ซึ่งน้อยกว่าอัตราที่แนะนำ เป็นผลให้แมลงได้รับสารน้อยและสร้างความต้านทานได้ตัวอย่างเช่นสารกลุ่ม diamide ซึ่งจีรนุชและคณะทำการทดลองในปี 2553 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ที่อัตราแนะนำคือ 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมหนอนใยผัก ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณมากกว่า จีรนุชและคณะ(2554) แต่มีข้อมูลจากการสอบถามเกษตรสวนผัก อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พบว่า มีการใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม อัตราพ่นต่อไร่ไม่เกิน 60 ลิตร/ไร่ ดังนั้นเมื่อการใช้น้ำต่อไร่ลดลง ทำให้อัตราการใช้สารลดลงด้วย ทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล การปฏิบัติที่ถูกต้องในการผสมสารฆ่าแมลง จำเป็นต้องคิดจากปริมาณสารฆ่าแมลง(finished product) หรือจากอัตราสารออกฤทธิ์ (active ingredient) ต่อพื้นที่ ดังนั้นกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารกลุ่ม diamide เปรียบเทียบกับสารชนิดอื่น โดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยเพื่อเป็นข้อมูลยืนยันวิธีการใช้สาร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงทดลองคะน้า ขนาดแปลงย่อย 3.6×6.5 เมตร จำนวน 24 แปลง
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด Wizza
3. สารทดลอง : สารฆ่าแมลง 3 ชนิด ได้แก่ flubendiamide (Takumi 20%WDG), chlorantrannillprole (Prevathon 5.17%SC), tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก dinotefuran 10% WP (Starkle 10%WP)
6. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา
7. ชุดพ่นสาร อุปกรณ์ชั่งและผสมสาร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 3.6×6.5 เมตร ระยะระหว่างแปลงทดลอง 1.0 เมตร ทำการตรวจนับหนอนใยผักทุก 4 วัน โดยสุ่มนับจากคะน้า 25 ต้นต่อแปลงย่อย และเริ่มพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัวต่อต้น ตลอดการทดลองพ่นสารจำนวน 5 ครั้ง พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบน้ำน้อย Wizza ที่อัตราพ่น 20 ลิตร/ไร่ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.8 เมตร โดยพ่นสารเทียบจากการพ่นสารแบบน้ำมากที่อัตราพ่น 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25-35, 35-45, 45-55 วัน ดังนี้

1. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่
2. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่
3. พ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ ไร่
4. พ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ ไร่
5. พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่
6. ไม่พ่นสาร

การเก็บผลผลิต ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าเมื่ออายุ 55 วัน บนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย ตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนน นับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักผลผลิต

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารทุก 4 วัน โดยสุ่มจากคะน้าจำนวน 25 ต้น/แปลงย่อย และทำการพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น ขึ้นไป ทำการพ่นสาร จำนวน 5 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า (ตารางที่ 1)

ก่อนการพ่นสาร พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.53-0.68 ตัว/ต้น ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.24-0.35 ตัว/ต้น และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.34 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.03 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.28, 0.30, 0.30, 0.36 ตัว/ต้น ตามลำดับ และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.49 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.06 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.10 และ 0.19 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.39 และ 0.49 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ ไร่และกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon5.17%SC) อัตรา 8.3-12.6 และ 12.4-18.6 กรัม a.i./ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.26 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ ไร่ พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.08 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ ไร่ ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.32 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC), กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.39, 0.42, 0.49 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่ ทุกกรรมวิธีพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.76 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 5 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.07 ตัว/ต้น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่,กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.41, 0.45, 0.53, 0.54 ตัว/ต้น ตามลำดับ และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.59 ตัว/ต้น

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 2) หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทำการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้ คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่าผลผลิตเป็นไปตามปริมาณของหนอนใยผัก กล่าวคือ

ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด ให้ผลผลิตคุณภาพระดับ A สูงสุดคือ 0.78 กิโลกรัม/ตารางเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) 12.4-18.6 กรัม a.i./ ไร่,กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) 8.3-12.6 กรัม a.i./ ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตรวม 0.10, 0.07, 0.03 และ 0.03 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีผลผลิตรวม 0.04 กิโลกรัม/ตารางเมตร

ผลผลิตรวม (A+B) กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 0.99 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 1,584 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ผลผลิตรองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตรวม 0.49 และ 0.34 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 784 และ 550 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แต่กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ ไร่และกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่ซึ่งให้ผลผลิตรวม 0.27 และ0.24 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 436 และ 390 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยทั้ง 2 กรรมวิธีที่พ่นสารมีผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีผลผลิตรวม 0.10 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 156 กิโลกรัม/ไร่

ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (ตารางที่ 3)

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักดีที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งมีต้นทุนเท่ากัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และให้ผลิตคุณภาพดีกว่าสารกลุ่ม diamide ซึ่งแม้จะเพิ่มอัตราการใช้สารก็ยังควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งเท่านั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งอาจเกิดหนอนใยผักเกิดความต้านทานต่อสารกลุ่ม diamide หรืออัตราการใช้น้ำมีผลต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำโดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นสารแบบน้ำมากเพื่อยืนยันผลในปีถัดไป และจากผลการทดลองพบว่าการฉีดพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้ชัดเจน แต่คุณภาพผลผลิตที่ขายได้ลดลงมากเมื่อเทียบกับปี 2554 ที่ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด เฉลี่ยเกิน 0.15 ตัว/ต้น ในการทดลองปีต่อไปควรปรับค่าเฉลี่ยหนอนใยผักให้ลดลง

เอกสารอ้างอิง

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543 การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 ใน เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 ใน เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น

อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1 จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย(ตัว/ต้น) โดยการสุ่มนับคะน้า 25 ต้น/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (กุมภาพันธ์-เมษายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย(ตัว/ต้น)					
		ก่อนพ่นสาร (16/03/54)	หลังพ่นสาร				
			ครั้งที่ 1 (19/03/54)	ครั้งที่ 2 (29/03/54)	ครั้งที่ 3 (2/04/54)	ครั้งที่ 4 (6/04/54)	ครั้งที่ 5 (10/04/54)
1 flubendiamide (Takumi 20%WDG)	12	0.53	0.35	0.28 b[1/]	0.10 ab	0.32 ab	0.53 b
2. flubendiamide (Takumi 20%WDG)	16	0.58	0.28	0.30 b	0.19 abc	0.42 b	0.41 b
3. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	40	0.65	0.30	0.30 b	0.23 bc	0.39 b	0.45 b
4. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	60	0.59	0.24	0.36 b	0.24 bc	0.49 b	0.54 b
5. tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC)	40	0.68	0.24	0.03 a	0.06 a	0.08 a	0.07 a
6.ไม่พ่นสาร	-	0.65	0.34	0.49 b	0.26 c	0.76 c	0.59 b
CV(%)		22.7	37.9	56.0	54.5	42.8	30.3
R.E.		-	-	-	76.3	81.5	65.5

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตคะน้าที่จำหน่ายได้บนพื้นที่เฉลี่ย 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (กุมภาพันธ์-เมษายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนต้นคะน้า/1ตารางเมตร(ต้น)		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กิโลกรัม/1ตารางเมตร)		
		A+B+C	%A	A	A+B	น้ำหนัก/พื้นที่1ไร่
1 flubendiamide (Takumi 20%WDG)	12	249	3.16	0.03 b[1/]	0.24 cd	390
2. flubendiamide (Takumi 20%WDG)	16	226	5.13	0.10 b	0.49 b	784
3. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	40	229	6.55	0.07 b	0.34 bc	550
4. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	60	223	3.00	0.03 b	0.27 cd	436
5. tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC)	40	258	51.94	0.78 a	0.99 a	1,584
6.ไม่พ่นสาร	-	216	4.17	0.04 b	0.10 d	156
C.V.(%)		-	-	62.38	28.17	-

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/กิโลกรัม ,ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/20 ลิตร	บาท/ไร่/ ครั้ง[2/]	ต้นทุนรวม (พ่นสาร 5 ครั้ง)
1 flubendiamide (Takumi 20%WDG)	12	18,000	216	1,296	6,480
2. flubendiamide (Takumi 20%WDG)	16	18,000	288	1,728	8,640
3. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	40	3,000	120	720	3,600
4. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	60	3,000	180	1,080	5,400
5. tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC)	40	5,400	216	1,296	6,480

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2555 [2/] อัตราการพ่นสารในคะน้าเทียบกับน้ำมากประมาณ 120 ลิตร/ไร

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย และเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดโคน

Efficacy Test of Some Insecticides of Controlling Cotton leafhopper and Thrips by Soildent Stem Spray Method

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย และเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดโคน ดำเนินการทดลองในแปลงมะเขือเปราะ ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554 และในแปลงพริก ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2555 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ได้แก่ สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25 % WG), dinotefuran (Starkle 10 %WP), clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 10 กรัม, 20 กรัม, 20 กรัม, 40 กรัม, 10 กรัม, 20 กรัม, 20 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (อย่างละ 2 อัตรา) ตามลำดับ หลังการทดสอบ ในปี 2554 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ จำนวน 1 การทดลอง และ ในปี 2555 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยพริกในพริก จำนวน 1 การทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-05-54

คำนำ

เนื่องจากปัญหาเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเปราะ และเพลี้ยไฟพริกเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพริก ซึ่งปัญหาแมลงศัตรูทั้ง 2 ชนิด เริ่มเข้าทำลายตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าปลูก ถ้ามีการระบาดอย่างรุนแรง จะก่อให้เกิดความเสียหายพืชชะงักการเจริญเติบโต ปัจจุบันมีวิธีพ่นทางใบที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงยังมีกลุ่มสารฆ่าแมลง คือ กลุ่มสาร neonicotinoid สามารถพ่นที่โคนต้นหรือราดสารฆ่าแมลงบริเวณโคนต้นเพียง 1 ครั้ง สารฆ่าแมลงสามารถซึมเข้าที่ลำต้นหรือรากของพืชดูดสารฆ่าแมลงเข้าไป ทำให้สามารถควบคุมการทำลายของแมลงได้ระยะเวลายาวนานตั้งแต่พืชเริ่มแตกใบจนถึงก่อนติดฝักได้เป็นอย่างดี จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อเป็นทางเลือกอีกวิธีการหนึ่ง

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

- ต้นกล้าพันธุ์มะเขือเปราะ และ ต้นกล้าพันธุ์มะเขือเปราะ
- สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25 % WG), dinotefuran (Starkle 10 %WP), clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL)
- บิกเกอร์,ไซเลนเดอร์
- ป้ายปักแปลง

การทดลองในปี พ.ศ. 2554 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ

วิธีการ

กรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

วิธีปฏิบัติการทดลอง

หลังจากย้ายต้นกล้ามะเขือเปราะลงแปลงปลูกประมาณ 2 สัปดาห์ (ระยะปลูก 1X 1 เมตร) ทำการราดสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 1 ครั้งบริเวณโคนต้น อัตราเมื่อสารผสมน้ำแล้ว 100 มล./ต้น ตามกรรมวิธีต่างๆโดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x4 เมตร หลังจากนั้นทำการตรวจนับจำนวน

ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย หลังราดสารทุก 7 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลองในปี พ.ศ. 2555 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดโคน

วิธีการ

กรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

เริ่มหลังจากนำกล้าพริกมาย้ายปลูก และ ทำการตรวจนับแมลงก่อนราดสาร และราดสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีจำนวน 1 ครั้งบริเวณ โคนต้น อัตราเมื่อสารผสมน้ำแล้ว 50 มล./ต้น โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5X6 เมตร หลังจากนั้นทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกหลังพ่นสารบริเวณโคนต้นทุก 7 วัน ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟจาก 10 ยอดต่อแปลงย่อย นับจากปลายยอด บันทึกผล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกรที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554

แปลงพริกของเกษตรกรที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 – กันยายน 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ที่ อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554 (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจนับตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายก่อนราดสารทดลอง พบว่าทุกกรรมวิธีพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ยระหว่าง 31.33-43.00 ตัวต่อ 10 ยอด โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

<u>หลังราดสาร 7 วัน</u> พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 3.33-14.67 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 77.00 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา,

dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 3.33, 4.67,6.67 และ 3.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 10 กรัม และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 14.67 และ 11.00 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 กรัม และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 8.33 และ 8.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ

หลังราดสาร 14 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 1.67-22.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 86.00 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 กรัม และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 2.33, 1.67, 7.33, 4.67, 8.00 และ 4.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 22.33 ตัวต่อ 10 ยอด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 10.67 ตัวต่อ 10 ยอด

หลังราดสาร 21 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 8.00-38.00 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 102.67 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 กรัม และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 12.00, 11.00, 11.33, 8.00, 10.67 และ 15.00 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 38.00 ตัวต่อ 10 ยอด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 24.67 ตัวต่อ 10 ยอด

หลังราดสาร 28 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 12.67-82.00 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 228.67 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 14.67, 12.67 และ 22.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 82.00 ตัวต่อ 10 ยอด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา และ clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 33.00, 38.00, 41.33 และ 30.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ

หลังราดสาร 35 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 62.00, 52.00, 35.67, 23.67, 71.33, 51.67 และ 59.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ราดสาร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 262.00 ตัวต่อ 10 ยอด ส่วนกรรมวิธีที่ราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 158.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ราดสาร และกรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

การทดลองที่ 2 ที่ อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2555 (ตารางที่ 2)

ผลการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกก่อนราดสารทดลอง พบว่าทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ยระหว่าง 0.67-1.67 ตัวต่อ 10 ยอด โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังราดสาร 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่ราดสารพบเพลี้ยไฟพริก 2.67-6.00 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธี

ที่ไม่ราดสารซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 12.67 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตรา มีจำนวนเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 3.67, 2.67, 3.67, 5.00, 6.00, 4.00 5.00 และ 2.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีที่ราดสาร

หลังราดสาร 14 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตราพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 17.00, 19.33, 14.00, 18.33, 17.33 และ 16.00 ต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 38.67 ตัวต่อ 10 ยอด ส่วนกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) และ clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10 และ 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 22.33 และ 22.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร , dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตรา มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG), dinotefuran (Starkle 10 %WP) และ clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10, 20 และ 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

หลังราดสาร 21 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา, และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 45.33, 38.67, 35.67, 30.33, 46.33, 42.00 และ 40.33.00 ต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 62.67 ตัวต่อ 10 ยอด ส่วนกรรมวิธีที่ราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 50.00 ตัวต่อ 10 ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG), dinotefuran (Starkle 10 %WP),

clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 10 กรัม, 20 กรัม, 20 กรัม และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สรุปผลการทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ โดยวิธีการราดโคน ผลการทดลองพบว่า หลังการทดสอบ ในปี 2554 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ จำนวน 1 การทดลอง และ ในปี 2555 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยพริกในพริก จำนวน 1 การทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดโดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ตัวต่อ 10 ยอด)					
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)				
			7	14	21	28	35
1. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	10	36.67	3.33 a	2.33 a	12.00 a	33.00 ab	62.00 b
2. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	20	31.33	4.67 a	1.67 a	11.00 a	38.00 ab	52.00 b
3. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	20	41.67	6.67 a	7.33 a	11.33 a	14.67 a	35.67 ab
4. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	40	39.00	3.33 a	4.67 a	8.00 a	12.67 a	23.67 a
5. ราดสาร clothianidin 16 %SG	10	43.00	14.67 b	10.67 ab	24.67 ab	41.33 ab	71.33 b
6. ราดสาร clothianidin 16 %SG	20	31.33	8.33 ab	8.00 a	10.67 a	30.33 ab	51.67 b
7. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	20 มล.	39.67	11.00 b	22.33 b	38.00 b	82.00 b	158.33 bc
8. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	40 มล.	34.67	8.67 ab	4.33 a	15.00 a	22.67 a	59.67 b
9. ไม่ราดสาร	-	41.33	77.00 c	86.00 c	102.67 c	228.67 c	262.00 c
CV (%)	-	64.1	76.3	69.6	84.9	56.8	74.1

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิด โดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพริก ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2555

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟพริก (ตัวต่อ 10 ยอด)			
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)		
			7	14	21
1. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	10	1.33	3.67 a	22.33 bc	45.33 b
2. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	20	0.67	2.67 a	17.00 a	38.67 ab
3. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	20	1.67	3.67 a	19.33 b	35.67 ab
4. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	40	0.67	5.00 a	14.00 a	30.33 a
5. ราดสาร clothianidin 16 %SG	10	0.67	6.00 a	22.67 bc	46.33 b
6. ราดสาร clothianidin 16 %SG	20	1.00	4.00 a	18.33 ab	42.00 ab
7. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	20 มล.	1.00	5.00 a	17.33 a	50.00 bc
8. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	40 มล.	1.33	2.67 a	16.00 a	40.33 ab
9. ไม่ราดสารกำจัดแมลง	-	1.67	12.67 b	38.67 c	62.67 c
CV (%)	-	36.5	53.4	86.1	69.7

การศึกษาและพัฒนาวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง

Efficacious Test and Development on Spraying Technique to Control Mealy bug

สมรวย รวมชัยอภิกุล พฤทธิชาติ ปุณวัฒโท อุราพร หนูนารถ

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง ดำเนินการทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภอลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2554 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง 2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง 3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (ประกอบคานหัวฉีด) 4.เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมจากผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีให้ค่าเฉลี่ยของละอองสารในทุกตำแหน่งเพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลง คือมีจำนวนละอองมากกว่า 30 ละอองต่อตารางเวนติเมตร โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยรองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดกรวยกรวงแบบ adjustable cone และ เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว และกรรมวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำสุดคือ กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ได้แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-06-54

คำนำ

มันสำปะหลัง เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศโดยเฉพาะ การผลิตเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมด้านพลังงาน จึงมีการขยายพื้นที่การผลิตมากขึ้น ทำให้พบการระบาดของแมลงศัตรู โดยเฉพาะปัญหาของเพลี้ยแป้งลงทำลายส่วนต่างๆ ของพืช ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตได้รับความเสียหาย ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงควรทำงานวิจัยเพื่อหาวิธีการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เพื่อให้ได้ผลผลิตตามความต้องการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในมันสำปะหลัง เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ ประหยัด และปลอดภัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกลวยกรวงยี่ห้อ Abuz สีแดง ที่อัตราการไหล 1.5 ลิตรต่อนาที

2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกลวยกรวง แบบ adjustable cone

3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบคานหัวฉีดแบบกลวยกรวงยี่ห้อ Abuz สีแดง ที่อัตราการไหล 1.5 ลิตรต่อนาทีต่อหัว จำนวน 5 หัว

4. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (knapsack misblower) ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว ที่อัตราการไหล 3.45 ลิตรต่อนาที

5. สี Saturn yellow

6. เครื่องมือวัดความเป็นกรด ด่าวของน้ำ

7. สารจับใบ (Tension Cs -7)

8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และ ความเร็วลม

9. หลอดแสงสีม่วง

10. ชุดพ่นสารป้องกันสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

11. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตวง และผสมสาร

วิธีการ

การทดลองทางด้านกายภาพ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี พ่นสารในแปลงย่อยที่มีขนาด 10X12 เมตร โดยพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกลวยกรวงยี่ห้อ Abuz สีแดง ที่แนวพ่นสาร 0.80 เมตร

2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกลวยกรวง แบบ adjustable cone ที่แนวพ่นสาร 2.4 เมตร

3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบคานหัวฉีดแบบกลวยกรวงยี่ห้อ Abuz สีแดง ที่อัตราการไหล 1.5 ลิตรต่อนาทีต่อหัว จำนวน 5 หัว ที่แนวพ่นสาร 4 เมตร

4. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (knapsack misblower) ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว ที่แนวพ่นสาร 2.4 เมตร

ทุกกรรมวิธีใช้อัตราพ่นสาร ที่อัตรา 100 ลิตรต่อไร่

ทำการพ่นบนต้นมันสำปะหลังที่มีความสูอง 80 เซนติเมตร ด้วยสี Saturn yellow 1% หลังจากพ่นสารทดลองแล้ว เก็บตัวอย่างโดยตัดใบยอด แต่ละยอดยาวประมาณ 15 เซนติเมตร เก็บใส่ถุงกระดาษแล้วนำมาเก็บไว้ในกล่องควบคุมอุณหภูมิ นำตัวอย่างที่ได้มาตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนยอด ส่วนใบ และส่วนลำต้น โดยส่วนยอด แบ่งออกเป็น 3 ระดับย่อย คือ ส่วนนอกสุด ส่วนใน และบริเวณปลายยอด สำหรับส่วนที่ 2 คือ ส่วนใบ ตรวจนับจำนวน 4 ใบ จากยอด โดยนับทั้งบริเวณบนใบและใต้ใบ ส่วนที่ 3 คือ ลำต้น ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับความหนาแน่น ตรวจวัดซ้ำละ 10 ยอด ดังนั้น ใน 1 กรรมวิธี ตรวจนับทั้งหมด 50 ยอด การทดลองทำการวัดระดับการแพร่กระจายของละอองสารเป็นระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1-2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารหนาแน่นน้อยกว่า 30 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร

ระดับ 4 มีละอองสารหนาแน่นมากกว่า 30 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร

ระดับ 5 มีละอองสารความหนาแน่นมาก

ระดับ 6 ละอองสารมมากเกินไปจนเกิดการหยดลงพื้นดิน (Run-off)

ข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารทั้งหมดที่ได้นำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เดือน ตุลาคม 2553 - กันยายน 2554

สถานที่ แปลงเกษตรกร อำเภอลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีให้ค่าเฉลี่ยของละอองสารในทุกตำแหน่งเพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลง คือมีจำนวนละอองมากกว่า 30 ละอองต่อตารางเวนติเมตร โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงสุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยรองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกรวงแบบ adjustable cone และ เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว และกรรมวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำสุดคือ กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ได้แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาในการทำงานจริงในสภาพไร่ พบว่าการพ่นสารโดยคานหัวฉีดใช้ระยะเวลาในการพ่นน้อยที่สุดโดยใช้เวลาน้อยกว่าการพ่นโดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง และเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกรวยกรวง แบบ adjustable cone ซึ่งเป็นวิธีของเกษตรกร 5 และ 1.7 เท่า รวมทั้ง การพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (knapsack misblower) ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว 1.7 เท่า ตามลำดับ จากข้อมูลทางกายภาพดังกล่าว จะได้นำมาทดลองทางด้านชีวภาพ โดยการพ่นด้วยสารกำจัดแมลงต่อไป เพื่อนำมาแนะนำวิธีการที่ดีที่สุดเพื่อแนะนำผู้ที่สนใจต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีให้ค่าเฉลี่ยของละอองสารในทุกตำแหน่งเพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลง คือมีจำนวนละอองมากกว่า 30 ละอองต่อตารางเวนติเมตร โดยกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยรองลงมาคือกรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดกรวยกรวงแบบ adjustable cone และ เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว และกรรมวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำสุดคือ กรรมวิธีการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ได้แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมะเขือเทศโดยใช้กับถาดเพาะชำ ราดทางดินและรองก้นหลุมในแปลงทดสอบ

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Whitefly; *Bemisia tabaci* Gennadius on Tomato By Seedling Tray, Soil Drenching or Soil Treatment

สุเทพ สหายา บุญทิวา วาทิรอยรัมย์

พวงผกา อ่างมณี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงแมลงหวี่ขาวยาสูบ ; *Bemicia tabaci* Gennadiusในมะเขือเทศโดยวิธีการใช้กับกระบะเพาะชำ ราดทางดิน หรือรองก้นหลุมก่อนย้ายกล้าดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ได้แก่การแช่กระบะเพาะกล้ามะเขือเทศก่อนย้ายกล้าด้วยสาร imidacloprid(Provado 70%WG),thiamethoxam (Actara 25%WG), clothianidin (Dantoz 16%SG) dinotefuran (Starkle 10%WP) อัตรา 8, 8, 15, และ 30 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 1 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร(แช่น้ำเปล่า) ใช้เวลาในการแช่นาน 30 นาที สุ่มนับจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว และหนอนชอนใบ 10 ต้น/แปลงย่อย ตรวจนับแมลงหลังงอก 7, 14, 21, 28 และ 35 วัน ผลการทดลองสรุปได้ว่า การแช่กระบะเพาะกล้าด้วยสาร imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ clothianidin 16%SG และ thiamethoxam 25%WG นอกจากนี้แล้วยังมีผลข้างเคียง (side effect) ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเทศด้วย

คำค้น : มะเขือเทศ แมลงหวี่ขาวยาสูบ สารฆ่าแมลง การแช่กระบะเพาะกล้า การราดโคนต้น การรองก้นหลุม

Keywords : Tomato, Tobacco whitefly, Seedling tray treatment, Soil drenching, Soil treatment

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-07-54

คำนำ

ไวรัสโรคใบหงิกเหลือง (tomato yellow leaf curl geminivirus, TYLCV) เป็นไวรัสมี่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคในมะเขือเทศ โดยมีอาการใบหงิกม้วนงอ ใบยอดมีขนาดเล็กและมีสีเหลือง เชื้อไวรัสใบหงิกเหลืองมีแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) เป็นพาหะ โดยแมลงหวี่ขาวจะได้รับเชื้อไวรัสจากการดูดกินต้นมะเขือเทศที่เป็นโรคนาน 5 – 10 นาที หลังจากนั้นเชื้อจะมีระยะพักตัวในแมลงหวี่ขาวประมาณ 10 ชั่วโมง จากนั้นแมลงหวี่ขาวจึงจะถ่ายทอดเชื้อไวรัสไปสู่ต้นมะเขือเทศต้นอื่น โดยใช้เวลาดูดกิน 5 – 10 นาที เช่นเดียวกับการได้รับเชื้อ แมลงหวี่ขาวสามารถบินได้ไกลโดยเฉพาะไปตามลม นอกจากนี้ยังสามารถติดไปกับชิ้นส่วนของพืช หรือติดไปกับมนุษย์ ไวรัสโรคใบหงิกเหลืองไม่สามารถถ่ายทอดเชื้อโดยวิธีกล หรือติดไปกับเมล็ดได้ แต่มีพืชอาศัยมากมายโดยเฉพาะพืชในตระกูล Solanaceae (พริก มะเขือเทศ ยาสูบ) พืชตระกูลถั่ว วัชพืชหลายชนิด ซึ่งพืชหลายชนิดอาจไม่แสดงอาการของเชื้อไวรัส (Mehta et. Al, 1994) วิธีการป้องกันกำจัดโรคไวรัสโรคใบหงิกเหลือง ต้องใช้วิธีการผสมผสาน เช่น วิธีกล(เก็บต้นเป็นโรค และพืชอาศัยทำลาย) และการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว กรมวิชาการเกษตรมีคำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเทศโดยวิธีพ่นสารทางใบด้วยสารเคมีหลายชนิด เช่น carbosulfan, imidacloprid, fipronil, bifenthrin หรือการรองก้นหลุมด้วยสาร carbofuran และ carbofuran (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551) แต่ปัจจุบันมีสารหลายชนิดที่มีคุณสมบัติดูดซึมได้ทางรากพืช ซึ่งในหลายประเทศมีการใช้ในรูปแบบการใช้ทางดินทั้งคลุกเมล็ด (seed treatment) หรือใช้ทางดิน (soil treatment) โดยเฉพาะสารในกลุ่ม neonicotinoids เช่น thiamethoxam, imidacloprid, dinotefuran, acetamiprid และ clothianidin ดังนั้นจึงทำการวิจัยวิธีการใช้สารดังกล่าวป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวโดยวิธีการใช้กับถาดเพาะกล้า หรือราดทางดินบริเวณโคนต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวนอกจากจะมีประสิทธิภาพแล้ว ยังมีผลกระทบน้อยต่อเกษตรกร และศัตรูธรรมชาติอีกด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กล้ามะเขือเทศที่เพาะในกระบะเพาะกล้า 200 ต้น/กระบะ
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ imidacloprid(Provado 70%WG), clothianidin (Dantoz 16%SG) dinotefuran(Starkle 10%WP) และ thiamethoxam (Actara 25%WG)
3. เครื่องชั่งละเอียด กระบอกตวงสาร และกระบะพลาสติกขนาด 20 x 40 x 5 นิ้ว
4. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือการแช่กระบะเพาะกล้าด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. imidacloprid 70 % WG	อัตรา 8 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
2. thiamethoxam 25% WG	อัตรา 8 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
3. clothianidin 16%SG	อัตรา 15 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
4. dinotefuran 10%WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 1 ลิตร
5. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง (แช่น้ำเปล่า)	

เริ่มทำการทดลองก่อนย้ายกล้ามะเขือเทศ ผสมสารตามกรรมวิธีแล้วแช่กระบะเพาะกล้าโดยให้สารละลายท่วมบริเวณส่วนราก นาน 30 นาที แล้วปลูกขนาดแปลงย่อย 4 x 4 เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.50 x 1.00 เมตร (ปี 2555 ขนาดแปลงย่อย 5 x 6) เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.50 x 1.00 เมตรจำนวน 20 แปลงย่อย ทำการตรวจนับแมลงหวี่ขาว และแมลงชนิดอื่น โดยวิธีสุ่มนับจากมะเขือเทศแปลงย่อยละ 10 ต้น ไม่ตรวจนับแถวริม ทำการตรวจนับแมลงหลังงอก 7, 14, 21, 28 และ 35 วัน

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นมะเขือเทศ (phytotoxicity) บันทึกจำนวนต้นเก็บเกี่ยว และจำนวนต้นเป็นโรคใบหงิก เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลอง ปี 2554

จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตารางที่ 1)

หลังย้ายกล้า 7วัน พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70%WG เฉลี่ย 0.25 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารวิธีการอื่น แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 3.00 ตัว/10 ต้น การใช้สาร thiamethoxam 25%WG,

clothianidin 16%SG และ dinotefuran 10%WP พบเฉลี่ย 1.50, 0.75 และ 0.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังย้ายกล้า 14 วัน พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG เฉลี่ย 0.50 และ 1.50 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารวิธีการอื่น แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 3.50 ตัว/10 ต้น การใช้สาร thiamethoxam 25%WG, และ dinotefuran 10%WP พบเฉลี่ย 2.75 และ 2.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังย้ายกล้า 21 วัน กรรมวิธีที่มีการใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 8.50-19.75 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 24.50 ตัว/10 ต้น การใช้สาร imidacloprid 70%WG พบแมลงหวี่ขาวน้อยที่สุดเฉลี่ย 8.50 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร dinotefuran 10%WP ที่พบเฉลี่ย 15.00 ตัว/10 ต้น การใช้สาร thiamethoxam 25%WG, และ clothianidin 16%SG พบเฉลี่ย 19.75 และ 18.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีใช้สาร dinotefuran 10%WP แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG

หลังย้ายกล้า 28 วัน พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP เฉลี่ย 1.50 และ 3.25 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารวิธีการอื่น แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 8.75 ตัว/10 ต้น การใช้สาร thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG พบเฉลี่ย 4.25 และ 4.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร

หลังย้ายกล้า 35 วัน พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีต่างๆ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 1)

การใช้สาร thiamethoxam 25%WG มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวมากที่สุดเฉลี่ย 30.75 ต้น/16 ตารางเมตร รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ซึ่งมีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 25.50 และ 25.25 ต้น/16 ตารางเมตร ตามลำดับ ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวมากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใช้สาร การใช้สาร clothianidin 16%SG มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวเพียง 14.50 ต้น/16 ตารางเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยว 17.75 ต้น/16 ตารางเมตร

จำนวนต้นเป็นโรคใบหงิก (ตารางที่ 1)

กรรมวิธีที่มีไม่ใช้สารพบต้นเป็นโรคใบหงิกมากที่สุดเฉลี่ย 18.50 % มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้สาร การใช้สาร clothianidin 16%SG มีจำนวนต้นเป็นโรคใบหงิกน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.75 % รองลงมาคือ การใช้สาร imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP เฉลี่ย 7.00 และ 9.25 % ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบต้นเป็นโรคใบหงิกเฉลี่ย 14.50 % ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร dinotefuran 10%WP แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร clothianidin 16%SG และ imidacloprid 70%WG

การทดลองในปี 2554 พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวค่อนข้างน้อยทำให้สารที่มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมะเขือเทศโดยวิธีแช่กระบะเพาะกล้า และลดการเป็นโรคใบหงิกได้คือ การใช้สาร imidacloprid 70%WG ส่วนวิธีการอื่นๆ ผลยังไม่ชัดเจน ควรทำการทดลองซ้ำ

การทดลอง ปี 2555

จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตารางที่ 2)

หลังย้ายกล้า 10วัน กรรมวิธีที่มีการใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 1.00 - 1.50 ตัว/10ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบเฉลี่ย 2.75 ตัว/10ต้น

หลังย้ายกล้า 13 วัน กรรมวิธีที่มีการใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 1.25 - 1.75 ตัว/10ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบเฉลี่ย 7.50 ตัว/10ต้น

หลังย้ายกล้า 15 วัน กรรมวิธีที่มีการใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 1.75 – 3.00 ตัว/10ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบเฉลี่ย 7.50 ตัว/10ต้น

หลังย้ายกล้า 17 วัน กรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70%WG พบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.25 ตัว/ 10 ต้น รองลงมาคือ การใช้สาร dinotefuran 10%WP และ clothianidin 16%SG ที่พบเฉลี่ย 2.75 และ 3.75 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid 70%WG การใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบเฉลี่ย 6.25 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid 70%WG แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร dinotefuran 10%WP และ clothianidin 16%SG ส่วนกรรมวิธีการใช้น้ำเปล่าพบเฉลี่ย 10.25 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการที่ใช้สาร

หลังย้ายกล้า 20 วัน กรรมวิธีที่มีการใช้สารพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 3.00 – 7.00 ตัว/10ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบเฉลี่ย 13.00 ตัว/10ต้น

หลังย้ายกล้า 24 และ 27 วัน พบจำนวนแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังย้ายกล้า 30 วัน กรรมวิธีที่มีการใช้สารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 3.00 – 11.00 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใช้สาร

จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 2)

เปรียบเทียบจำนวนต้นเก็บเกี่ยวในพื้นที่ 16 ตารางเมตร กรรมวิธีใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG ได้จำนวนต้นเก็บเกี่ยวสูงสุดเท่ากันคือ 37.50 ต้น/แปลงย่อย รองลงมาคือการใช้สาร thiamethoxam 25%WG มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยว 32.50 ต้น/แปลงย่อย ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG ส่วนการใช้สาร dinotefuran 10%WP มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 27.75 ต้น/แปลงย่อย น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG สำหรับกรรมวิธีไม่ใช้สารได้ต้นเก็บเกี่ยวเพียง 3.75 ต้น/แปลงย่อย น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

จำนวนต้นเป็นโรคใบหงิก (ตารางที่ 2)

การตรวจนับต้นเป็นโรคใบหงิก ที่ 20 วันหลังย้ายกล้า พบว่ากรรมวิธีที่มีการใช้สารพบต้นเป็นโรคใบหงิกเฉลี่ย 2.50 – 6.25 % ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 17.50 %

การตรวจนับต้นเป็นโรคใบหงิก ที่ 35 วันหลังย้ายกล้า พบว่ากรรมวิธีที่มีการใช้สารพบต้นเป็นโรคใบหงิกเฉลี่ย 22.50 – 31.25 % ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 56.25 %

จำนวนหนอนชอนใบ (ตารางที่ 3)

ในปี 2555 พบการทำลายของหนอนชอนใบด้วย จึงทำการตรวจนับเพิ่มเติม ผลพบว่า

หลังการย้ายกล้า 10 วัน ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารไม่พบหนอนชอนใบ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 9.75 ตัว/10 ต้น

หลังการย้ายกล้า 13 วัน กรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 10.50 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร กรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid 70%WG พบหนอนชอนใบ

เฉลี่ย 0.75 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG , clothianidin 16%SG และ dinotefuran 10%WP ซึ่งไม่พบหนอนชอนใบ

หลังการย้ายกล้า 15 วัน ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารไม่พบหนอนชอนใบ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 4.50 ตัว/10 ต้น

หลังการย้ายกล้า 17 วัน กรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 5.25 ตัว/10 ต้น มากว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร กรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP พบหนอนชอนใบเท่ากันเฉลี่ย 0.25 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG ซึ่งไม่พบหนอนชอนใบ

หลังการย้ายกล้า 20 วัน กรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 7.75 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร กรรมวิธีการใช้สาร clothianidin 16%SG พบหนอนชอนใบน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.25 ตัว/10 ต้น การใช้สาร thiamethoxam 25%WG และ dinotefuran 10%WP พบหนอนชอนใบเฉลี่ย 0.50 และ 1.50 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร clothianidin 16%SG กรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid 70%WG พบหนอนชอนใบเฉลี่ย 2.50 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร clothianidin 16%SG แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร thiamethoxam 25%WG และ dinotefuran 10%WP

หลังการย้ายกล้า 24 วัน กรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 10.50 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร กรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG, clothianidin 16%SG และ dinotefuran 10%WP พบหนอนชอนใบเฉลี่ย 0.75, 1.00 และ 4.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid 70%WG พบหนอนชอนใบเฉลี่ย 5.00 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร dinotefuran 10%WP

หลังการย้ายกล้า 27 วัน กรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 31.50 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร กรรมวิธีการใช้สาร clothianidin 16%SG และ dinotefuran 10%WP, พบหนอนชอนใบเฉลี่ย 5.75 และ 15.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีการใช้สาร imidacloprid 70%WG และthiamethoxam 25%WG พบหนอนชอนใบเท่ากันเฉลี่ย 18.75 ตัว/10 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร clothianidin 16%SG แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร dinotefuran 10%WP

หลังการย้ายกล้า 30 วัน กรรมวิธีการใช้สาร clothianidin 16%SG , thiamethoxam 25%WG และ imidacloprid 70%WG พบหนอนชอนใบเฉลี่ย 25.75, 40.00 และ 49.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใช้สาร ที่พบ

หนอนชอนใบเฉลี่ย 98.25 ตัว/10 ต้น การใช้สาร dinotefuran 10%WP พบเฉลี่ย 57.75 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใช้สาร

สารฆ่าแมลง imidacloprid, thiacloprid, acetameprid, thiamethoxam, clothianidin และ dinotefuran เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 1999 ; Anonymous, 2005 ; Matsuda and Takahashi, 1996 ; Yamamoto, 1996 ; Yaguchi and Sato, 2001 ; สุเทพ, 2552) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007)มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidotera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิดในหลายชื่อการค้า ผลการทดลองทั้งสองปี พบว่าการแช่กระบะเพาะกล้ามะเขือเทศด้วยสารฆ่าแมลงทั้ง 4 ชนิด มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเทศ โดย imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ clothianidin 16%SG และ thiamethoxam 25%WG นอกจากนี้แล้วยังมีผลข้างเคียง (side effect) ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเทศด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การแช่กระบะเพาะกล้ามะเขือเทศด้วยสารฆ่าแมลงทั้ง 4 ชนิด มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบในมะเขือเทศ โดย imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน รองลงมาคือ clothianidin 16%SG และ thiamethoxam 25%WG นอกจากนี้แล้วยังมีผลข้างเคียง (side effect) ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเทศด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้วและนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

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

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

Anonymous . 1999 . Bay YRC – 2894, thiacloprid a systemic insecticide for foliar application against sucking and importance biting pests . Provision Technical Information . Bayer Thai Co. , LTD. 22 pp.

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

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

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals . Japan . 68 : 20 – 21 .

Mehta, P. , J.A.Wyman, M.K. Nakhla and D.P. Maxwell. 1994. Transmission of tomato yellow leaf curl Gemivirus by Bemisia tabaci (Homoptera : Aleyroidae). J. of Econ. Entomol. Vol.87(5): 1291 – 1297.

Yaguchi , Y . and T . Sato . 2001 . Thiacloprid (bariard) a novel neonicotinoid insecticide for foliar application . Agrochemicals Japan . 79 : 14-16 .

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

ตารางที่ 1 จำนวนแมลงหวี่ขาวบนต้นมะเขือเทศ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ต้นเป็นโรคใบหงิกจากการทดลองแช่ถาดเพาะกล้าด้วยสารฆ่าแมลง ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 1 ลิตร	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตัว/10 ต้น) หลังย้ายกล้า (วัน)					จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/16 ตรม.)	จำนวนต้นเป็นโรคใบหงิก (%)
		7	14	21	28	35		
Imidacloprid 70%WG	8	0.25 a	0.50 a	8.50 a	1.50 a	1.25	25.50 ab	7.00 a
Thiamethoxam 25%WG	8	1.50 ab	2.75 ab	19.75 b	4.25 ab	1.00	30.75 a	14.50 b
Clothianidin 16%SG	16	0.75 ab	1.50 a	18.75 b	4.00 ab	2.00	14.50 c	6.75 a
Dinotefuran 10%WP	30	0.75 ab	2.50 ab	15.00 ab	3.25 a	1.25	25.25 b	9.25 ab
ไม่ใช้สาร	-	3.00 b	3.50 b	24.50 c	8.75 b	0.75	17.75 c	18.50 c
CV (%)		119.3	114.1	35.4	67.4	46.8	23.0	54.0

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

ตารางที่ 2 จำนวนแมลงหวี่ขาวบนต้นมะเขือเทศ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ต้นเป็นโรคใบหงิกจากการทดลองแช่ถาดเพาะกล้าด้วยสารฆ่าแมลง ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 1 ลิตร	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตัว/10 ต้น) หลังย้ายกล้า (วัน)								จำนวนต้นเก็บเกี่ยว (ต้น/16 ตรม.)	จำนวนต้นเป็นโรคใบหงิก (%)	
		10	13	15	17	20	24	27	30		30	35
Imidacloprid 70%WG	8	1.50	1.50 a	2.00 a	2.25 a	3.00 a	3.25	2.25	3.00 a	37.50 a	6.25 a	22.50 a
Thiamethoxam 25%WG	8	1.25	1.75 a	3.00 a	6.25 b	7.00 a	7.00	8.50	11.00 b	32.50 ab	6.25 a	27.50 a
Clothianidin 16%SG	16	1.25	1.50 a	2.00 a	3.75 ab	7.00 a	4.75	7.50	7.00 ab	37.50 a	2.50 a	22.50 a
Dinotefuran 10%WP	30	1.00	1.25 a	1.75 a	2.75 ab	4.00 a	2.75	4.00	3.25 a	27.75 b	3.75 a	31.25 a
ไม่ใช้สาร	-	2.75	7.50 b	7.50 b	10.25 c	13.00 b	5.75	4.00	7.00 ab	3.75 c	17.50 b	56.25 b
CV (%)		37.6	38.8	24.7	21.1	31.9	30.0	29.3	24.1	13.6	21.5	11.1

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

ตารางที่ 3 จำนวนหนอนชอนใบบนต้นมะเขือเทศ จากการทดลองแช่ถาดเพาะกล้าด้วยสารฆ่าแมลง ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 1 ลิตร	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว (ตัว/10 ต้น)							
		หลังย้ายกล้า (วัน)							
		10	13	15	17	20	24	27	30
Imidacloprid 70%WG	8	0 a	0.75 a	0 a	0.25 a	2.50 b	5.00 b	18.75 b	49.75 ab
Thiamethoxam 25%WG	8	0 a	0 a	0 a	0 a	0.50 ab	0.75 a	18.75 b	40.00 ab
Clothianidin 16%SG	16	0 a	0 a	0 a	0 a	0.25 a	1.00 a	5.75 a	25.75 a
Dinotefuran 10%WP	30	0 a	0 a	0 a	0.25 a	1.50 ab	4.00 ab	15.00 ab	57.75 bc
ไม่ใช้สาร	-	9.75 b	10.50 b	4.50 b	5.25 b	7.75 c	10.50 c	31.50 c	98.25 c
CV (%)		18.6	37.0	39.6	40.2	38.4	42.1	22.5	19.6

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan ' S New Multiple Range Test

การใช้เครื่องลูบร่วมกับสารกำจัดวัชพืชชนิดใช้ทางใบเพื่อลดความเป็นพิษต่อพืชปลูก

Use of weed wiper with some foliar-applied herbicides to reduce crop injury

จรรยา มณีโชติ[1/] สถิตพงศ์ รัตนคำ[2/] สมเดช ไทยแท้[2/] วนิดา ธารถวิล[1/]
ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] สนอง อมฤกษ์[2/]
[1/] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยวิศวกรรมการเกษตรเชียงใหม่ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทคัดย่อ

จากการพัฒนาเครื่องลูบต้นแบบที่เหมาะสมต่อการใช้งานในพืชที่มีการปลูกเป็นแถว เพื่อลดความเป็นพิษต่อพืชปลูกนั้น ได้ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – มีนาคม 2555 ที่ศูนย์วิจัยวิศวกรรมการเกษตรเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีส่วนประกอบตัวโครงทำจากเหล็กท่อประปา ประกอบด้วยล้อยาง 2 ล้อ มีถังโยกสะพายหลังเป็นตัวปล่อยน้ำยา และวาล์วสปริงควบคุมอัตราการไหลของน้ำยา และใช้ร่วมกับวัสดุที่เป็ยตัวซับน้ำยาลูบที่ใบวัชพืชนั้นใช้ผ้าม็อบที่เป็นริ้ว เมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในสวนส้มและแปลงถั่วเหลือง พบว่า เมื่อนำไปใช้กำจัดแห้วหมูซึ่งเป็นวัชพืชข้ามปีที่มีหัวใต้ดิน สารกำจัดวัชพืชชนิดไม่เลือกทำลายแต่สามารถเคลื่อนย้ายในต้นพืชได้ดี เช่น glyphosate และ glufosinate-NH_4 จะเหมาะสมต่อการใช้เครื่องลูบมากกว่า paraquat ที่ไม่มีการเคลื่อนย้ายในต้นพืช นอกจากนั้น พบว่า การใช้ glycerol 10% ผสมกับสารกำจัดวัชพืชนั้น สามารถลดอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-NH_4 ได้ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ อัตราการใช้ลดลงจาก 1,000 มิลลิลิตร/ไร่ เหลือเพียง 800 มิลลิลิตร/ไร่ แต่มีประสิทธิภาพเท่ากันในการกำจัดแห้วหมู

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-02-01-54

คำนำ

พื้นที่บริเวณรอบทรงพุ่มของไม้ผลหลายชนิด เป็นส่วนที่เกษตรกรไม่ต้องการให้มีวัชพืชขึ้นรบกวน โดยเฉพาะช่วงเวลาที่ต้องใส่ปุ๋ย ต้องมีการใช้จอบถากออก บางครั้งทำให้รากพืชได้รับความเสียหาย แต่หากใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นรอบโคนต้น โอกาสที่สารกำจัดวัชพืชจะเป็นอันตรายต่อพืชประธานเกิดขึ้นได้ ดังนั้นหากมีวิธีการใช้สารที่ไม่ก่อให้เกิดการฟุ้งของละอองสาร ร่วมกับชนิดสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยให้เกษตรกรปฏิบัติดูแลรักษาพืชปลูกได้ง่ายและประหยัดกว่าการใช้แรงงาน โดยเฉพาะ กรณีที่วัชพืชรอบทรงพุ่มเป็นจำพวกที่มีลำต้นใต้ดินหรือแตกต้นใหม่จากชิ้นส่วนที่ถูกตัดด้วยการใช้จอบถากออก การใช้สารกำจัดวัชพืชร่วมกับวิธีการใช้เครื่องลูบวัชพืช (Weed wiper) นั้น จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงและปลอดภัย นอกจากนี้ weed wiper ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กำจัดวัชพืชใบกว้างในแถวปลูกพืชประธานที่เป็นใบกว้าง เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว มันสำปะหลัง พริก และ พืชผักต่างๆ หรือกำจัดวัชพืชใบแคบในพืชปลูกใบแคบ เช่น ข้าวโพด อ้อย และปาล์มน้ำมันได้ด้วย

การใช้ weed wiper ได้รับความนิยมในต่างประเทศ ที่มีการปลูกพืชเป็นแถว เช่นข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ในประเทศไทยมีการทดลองใช้ weed wiper เพื่อกำจัดข้าววัชพืชในนาข้าว โดยใช้ร่วมกับสารกำจัดวัชพืชหลายชนิด เช่น glufosinate-ammonium, quizalofop และ MSMA (จรรยา 2552; Maneechote *et al.,* 2007) สามารถทำให้ลดการติดเมล็ดของข้าววัชพืชได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นข้าว

การใช้สารบางชนิด สามารถทำให้พื้นที่สัมผัสใบของสารกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้นและลดการระเหยในสภาพอากาศแห้งได้ ทำให้สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น การผสม glycerol ในสารละลาย glyphosate เพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช และลดการสูญเสียจากการชะล้างของน้ำฝนได้ด้วย (Sundaram *et al.,* 1996) Ramsey *et al.* (2006) ทดลองใช้ glycerol และ triethylene glycol ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium ทำให้การดูดซึมเข้าสู่ใบวัชพืชข้าวโอ๊ตป่า (wild oat)ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะในสภาพอากาศแห้งและร้อนจัด

นอกจากนั้น Maschhoff *et al.* (2000) พบว่า การใช้ปุ๋ย แอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 20 กรัมต่อลิตร ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชใบแคบหลายชนิด เช่น หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* L. Beauv.) หญ้าหางหมา (*Setaria viridis* L.) และวัชพืชใบกว้างเช่นครอบจักรวาล (*Abutilon theophrasti*)

สารกำจัดวัชพืชแบบไม่เลือกทำลายที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ได้แก่ paraquat, glyphosate, glufosinate-ammonium แต่สารเหล่านี้ จำเป็นต้องใช้ด้วยความระมัดระวังไม่ให้ละอองปลิวไปสัมผัสพืชปลูก ในกรณีที่วัชพืชและพืชปลูกมีความสูงใกล้เคียงกัน ขึ้นอยู่ในระหว่างแถวปลูกพืช เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด และ มันสำปะหลังนั้น ไม่สามารถใช้สารกำจัดวัชพืชด้วยวิธีพ่นได้ และหากมีการนำสารเพิ่มประสิทธิภาพมาใช้ร่วมด้วยแล้ว สามารถลดปริมาณการใช้สารแต่ยังคงมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดีด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ท่อ PVC และ ท่อเหล็ก
2. ผ้าม็อบถูพื้น ผ้าเช็ดเท้า กาวซิลิโคน ล้อยาง
3. ถังโยกสะพายหลัง ขนาด 15 ลิตร
4. ถังพลาสติก และอุปกรณ์ในการตวงสารกำจัดวัชพืช
5. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SC, glufosinate-ammonium15% SC, paraquat 27.6% SC, glycerol และ rape seed oil

วิธีการ

การพัฒนาเครื่องลูบ

สำรวจและศึกษาวิธีปฏิบัติของเกษตรกรในการจัดการปัญหาวัชพืชในสวนส้ม โดยศึกษาเครื่องมือที่เกษตรกรใช้กันอยู่ และนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาเครื่อง พบว่าเกษตรกรสวนส้มใน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ได้สร้างเครื่องลูบวัชพืชในระหว่างแถวส้มขึ้นเอง (ภาพที่ 1) โดยใช้ถังโยกสะพายหลังเป็นตัวจ่ายน้ำยา แล้วปล่อยสารกำจัดวัชพืชไหลลงมาตามแรงโน้มถ่วง (gravity) ในท่อ PVC ที่เชื่อมต่อกับท่อ PVC ที่เจาะรูโดยรอบ แล้วหุ้มด้วยผ้าขนหนูเพื่อให้ทำหน้าที่ดูดซับน้ำยาที่ปล่อยออกมา แต่การทำงานของเครื่องมีปัญหา คือ

1.ไม่สามารถควบคุมอัตราไหลของน้ำยากำจัดวัชพืชได้ เนื่องจากไม่มีกลไกปิดเปิดน้ำยาออกจากถัง ทำให้เกิดความสูญเสียขณะใช้งาน

2.การใช้งานไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย เนื่องจากด้ามจับทำด้วยท่อ PVC ยาว 1.50 เมตร และมีน้ำผสมสารกำจัดวัชพืชขังอยู่ จึงทำให้ด้ามจับเกิดการโก่งตัว

ภาพที่ 1 เครื่องลูบวัชพืชของเกษตรกร

จากนั้นได้พัฒนาเครื่องลูบต้นแบบโดยใช้ถังโยกสะพายหลังขนาด 15 ลิตรเป็นตัวปล่อยน้ำยา และนำไปทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานร่วมกับสารกำจัดวัชพืชต่อไป

1.เครื่องต้นแบบที่ 1 (ภาพที่ 2ก) ประกอบด้วย

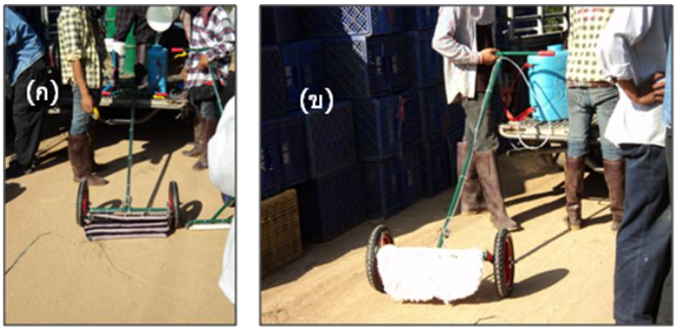
1. วัสดุลูบใบวัชพืช ใช้ผ้าเช็ดเท้าที่ทำจากเศษผ้าถักแล้วเย็บเป็นผืนสี่เหลี่ยม
2. ตัวโครงทำจากเหล็กท่อประปา
3. ควบคุมอัตราการไหลของน้ำผสมสารกำจัดวัชพืช โดยใช้วาล์วสปริง
4. ใช้ล้อยาง จำนวน 2 ล้อ

2. เครื่องต้นแบบที่ 2 (ภาพที่ 2ข) ประกอบด้วย

1.1 วัสดุลูบใบวัชพืช ใช้ผ้าม็อบที่เป็นริ้ว
1.2 ตัวโครง ทำจากเหล็กท่อประปา
1.3 ควบคุมอัตราการไหลของน้ำผสมสารกำจัดวัชพืช โดยใช้วาล์วสปริง
1.4 ใช้ล้อยาง จำนวน 2 ล้อ

3. เครื่องต้นแบบที่ 3 (ภาพที่ 2ค) ประกอบด้วย

1.1 วัสดุลูบใบวัชพืช ใช้ลูกกลิ้งแปรงทาสี
1.2 ตัวโครง ทำจากเหล็กท่อประปา
1.3 ควบคุมอัตราการไหลของน้ำผสมสารกำจัดวัชพืช โดยใช้วาล์วสปริง
1.4 ใช้ล้อยาง จำนวน 1 ล้อ



ภาพที่ 2 ต้นแบบเครื่องลูบวัชพืช 3 แบบ คือ ใช้ผ้าเช็ดเท้า (ก) ใช้ผ้าม็อบที่ปั่นริ้ว (ข) และลูกกลิ้งทาสี (ค)

ทดสอบประสิทธิภาพวัสดุลูบในการควบคุมวัชพืชร่วมกับสารกำจัดวัชพืช ในสวนส้ม

ดำเนินการทดลองร่วมกับเกษตรกรเจ้าของสวนส้ม MK ในอำเภอฝางจังหวัดเชียงใหม่ ต้นส้มอายุประมาณ 5-7 ปี ระยะระหว่างต้น 3 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 4 เมตร สภาพสวนส้มมีการระบาดของผักปราบ 2 ชนิด คือ ผักปราบไร่ (*C. benghalensis L.)* และผักปราบนา (*C. diffusa L.*) ส่วนวัชพืชชนิดอื่น ได้แก่ ผักโขม (*Amaranthus viridis)* หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) มีความหนาแน่นน้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 4 x 6 เมตร ดังนี้

1. เครื่องลูบต้นแบบที่ 1 ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 200 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 1 ลิตร
2. เครื่องลูบต้นแบบที่ 1 ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 200 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 1 ลิตร ผสมด้วย glycerol 5%
3. เครื่องลูบต้นแบบที่ 1 ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 200 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 1 ลิตร ผสมด้วย rape seed oil 5%
4. เครื่องลูบต้นแบบที่ 2 ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 200 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 1 ลิตร
5. เครื่องลูบต้นแบบที่ 2 ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 200 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 1 ลิตร ผสมด้วย glycerol 5%
6. เครื่องลูบต้นแบบที่ 2 ร่วมกับสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium อัตรา 200 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 1 ลิตร ผสมด้วย rape seed oil 5%
7. Untreated check

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. ก่อนใช้สารกำจัดวัชพืช ประเมิน weed coverage ในพื้นที่ทดลอง และบันทึกระยะการเจริญเติบโตของวัชพืช
2. สุ่มตัวอย่างความหนาแน่นของวัชพืชในพื้นที่ 0.5 x 0.5 เมตร จำนวน 2 จุด ในทุกกรรมวิธี เพื่อนับจำนวนต้นและชนิดของวัชพืช หลังใช้สารที่ระยะ 30 วัน นำมาอบและชั่งน้ำหนัก
3. ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชด้วยการให้คะแนนด้วยสายตาด้วยระบบคะแนน 0-10 โดยที่ 0-10 โดย 0= ควบคุมไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10= ควบคุมได้ดีมาก ที่ระยะหลังใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นเวลา 15 และ 30วัน
4. ประเมินความเป็นพิษที่ระยะหลังใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นเวลา 7 15 และ 30 วัน ด้วยระบบคะแนน 0-10 โดยที่ 0= ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 =เป็นพิษปานกลาง 7-9 =เป็นพิษรุนแรง และ 10= พืชปลูกตาย

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องลูบในแปลงถั่วเหลือง

เลือกแปลงทดลองที่มีการระบาดของแห้วหมูรุนแรงและความหนาแน่นมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ แปลงถั่วเหลืองที่ปลูกโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ด ระยะระหว่างแถว 45 เซนติเมตร ใช้พันธุ์เชียงใหม่ 60 หลังปลูกพ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor และ imazethapyr อัตรา 240 และ 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เพื่อกำจัดวัชพืชใบแคบและใบกว้างฤดูเดียว ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชร่วมกับเครื่องลูบต้นแบบที่ 2 เมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วัน

เวลาและสถานที่

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยวิศวกรรมการเกษตรเชียงใหม่ แปลงเกษตรกรปลูกส้มสายน้ำผึ้งในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และแปลงทดลองถั่วเหลือง ของศูนย์วิจัยพืชไร่ อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - มีนาคม 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง

ผลการทดสอบการทำงานเครื่องต้นแบบทั้ง 3 เครื่อง ร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืช 3 ชนิด ได้แก่ paraquat, glyphosate และ glufosinate-ammonium เพื่อควบคุมผักปราบในพื้นที่สวนส้ม อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ พบปัญหาการใช้งานหลายประการ ดังนี้

ปัญหา	รายละเอียด
1.ลักษณะรูปร่าง	1.เครื่องต้นแบบสองล้อสะดวกต่อการใช้งานกว่าเครื่องต้นแบบล้อเดียว เนื่องจากสวนส้มมีพื้นต่างระดับ 2.การใช้ท่อเหล็กแทนท่อ PVC เดิมสามารถแก้ปัญหาการโก่งตัวของด้ามจับได้
2.การควบคุมน้ำยา	1.การกระจายน้ำยากำจัดวัชพืชไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากสวนส้มมีพื้นต่างระดับ 2.เกิดอากาศภายในท่อส่งน้ำยาและหัวหยด 3.ไม่สามารถควบคุมอัตราการไหลของน้ำยา ไม่ให้ไหลซึมตลอดเวลา ต้องมีการติดตั้งวาล์ว ปิด-เปิด ที่สามารถควบคุมการทำงานได้ที่มือจับ
3. วัสดุลูบ	1. ลูกกลิ้งทาสี ไม่เหมาะต่อการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีการเคลื่อนย้าย เช่น paraquat เพื่อควบคุมผักปราบที่ขึ้นหนาแน่น เพราะจะสัมผัสได้เฉพาะต้นที่อยู่ด้านบน 2. ม็อบถูพื้นที่ทำด้วยเส้นเชือกพันเป็นเกลียว และพรมเช็ดเท้านั้น สามารถสัมผัสกับใบและลำต้นของผักปราบได้ดีกว่า เหมาะสำหรับสารกำจัดวัชพืชที่เคลื่อนย้าย เช่น glyphosate และไม่เคลื่อนย้ายในต้นพืช

ทดสอบประสิทธิภาพวัสดุลูบในการควบคุมวัชพืชร่วมกับสารกำจัดวัชพืชในสวนส้ม

ผลการทดลองพบว่าการใช้เครื่องลูบกำจัดวัชพืชนั้น ไม่เป็นอันตรายต่อกิ่งและใบส้มที่อยู่ใกล้พื้นดิน และวัสดุลูบที่เป็นม็อบถูพื้นให้ผลการควบคุม ดีกว่าการใช้พรมเช็ดเท้าเล็กน้อย เนื่องจากม็อบถูพื้นทำจากเส้นเชือกฝ้ายสามารถสัมผัสใบวัชพืชได้ดีกว่า และ glycerol 5% สามารถเพิ่มประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium ได้ดีกว่าการใช้สารผสมน้ำเปล่า ส่วน rape seed oil 5% ไม่มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 1)

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องลูบในแปลงถั่วเหลือง

เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองใช้เครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพดที่มีลักษณะเหมือนรถไถเดินตาม ทำให้แถวถั่วเหลือไม่ตรงตามแนวที่วางแผนไว้ ดังนั้น เครื่องลูบมีโอกาสสัมผัส ต้นถั่วเหลืองนอกแถวตายไปบ้าง ส่วนใบถั่วเหลืองที่ใกล้ผิวดิน แสดงอาการใบไหม้บ้างแต่ส่วนใหญ่ไม่ได้รับสารจึงไม่มีอาการผิดปกติ ส่วนประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูนั้น พบว่า glyphosate และ glufosinate-ammonium ให้ผลดีในการควบคุมแห้วหมูที่ระยะ 15 วัน แต่ที่ระยะ 30 วะน พบว่า glyphosste ยังสามารถควบคุมได้ดี ในขณะที่กรรมวิธีลูบด้วย paraquat นั้น แห้วหมูสามารถแตกใบใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีของสารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium นั้น การผสมด้วย glycerol 5% นั้น สามารถลดอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชลงได้ ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีมาก (ตารางที่ 2)

วิธีการใช้เครื่องลูบร่วมกับสารกำจัดวัชพืชนี้ สามารถนำไปใช้กำจัดวัชพืชในพืชปลูกที่เป็นแถวได้ เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด และ อ้อย ในกรณีที่ต้องการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่มีการเลือกทำลาย เพื่อควบคุมวัชพืชบางชนิดที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพืชปลูก เช่น วัชพืชประเภทเถาเลื้อยใบกว้างในมันสำปะหลัง หรือ แห้วหมูในไร่ข้าวโพด อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องดำเนินการทดสอบกับวัชพืชชนิดอื่นที่เป็นวัชพืชฤดูเดียวทั้งใบแคบและใบกว้าง เพื่อให้ทราบผลในการควบคุมวัชพืชได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. เครื่องลูบต้นแบบที่เหมาะสมต่อการใช้งานในพืชที่มีการปลูกเป็นแถวนั้น ประกอบด้วยล้อยาง 2 ล้อ ที่มีถังโยกสะพายหลังเป็นตัวปล่อยน้ำยา และใช้ร่วมกับวัสดุลูบที่หาซื้อได้ง่าย เกษตรกรสามารถนำไปใช้งานได้
2. สารกำจัดวัชพืชชนิดไม่เลือกทำลาย แต่สามารถเคลื่อนย้ายในต้นพืชได้ดี จะเหมาะสมต่อการใช้เครื่องลูบมากกว่าสารที่ไม่มีการเคลื่อนย้ายในต้นพืช
3. การใช้ glycerol 5% ผสมกับสารกำจัดวัชพืชนั้น สามารถลดอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชได้ถึง 20 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ. 2552. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ ฮั่วน้ำ พริ้นติ้ง กรุงเทพฯ 36 หน้า.

Maneechote, C., S. Samanwong, Chairanairungroj, S. and S. Jamjod. 2007. Weed wiper: an innovative method for controlling weedy rice (*Oryza sativa* f. *spontanea*) in rice fields. Proceeding of 21st Asian-Pacific Weed Science Society Conference, Sri Lanka, October 2-6, 2007 pp. 280-284.

Maschhoff, J.R., S.E. hart and J.L. Baldwin. 200. Effect of ammonium sulfate on the efficacy, adsorption and translocation of glufosinate ammonium. Weed Sci. 48: 2-6.

Ramsey, R.J.L., G.R. Stephenson and J.C. Hall. Effect of humectants on the uptake and efficiency of glufosinate ammonium in wild oat (*Avena fatua*) plants and isolated cuticles under dry condition. Weed Sci. 54: 205-211.

Sundaram, A., J.W. Leung, G.R.B. Webster, R. Nott, J. Curry and L. Sloane. 1996. Effect of glycerol on spreading and drying of Vision droplets containing Silwet L-77: Relevance to rain-fastness and herbicidal activity of glyphosate on trembling aspen (*Populus tremuloides* michx.). J. Environmental Behavior of Pesticides 31: 901-912.

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษต่อพืชปลูกและประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช ที่ 15 และ 30 วัน หลังการใช้วัสดุลูบ 2 ชนิดร่วมกับสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	ความเป็นพิษ	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช	
		15 วัน	30 วัน
1. ใช้ผ้าผืนเป็นวัสดุลูบ ร่วมกับ glufosinate อัตรา 200 มล./น้ำ 1 ลิตร	0.0	8.5	7.2
2. ใช้ผ้าผืนเป็นวัสดุลูบร่วมกับ glufosinate อัตรา 200 มล./น้ำ 1 ลิตร ผสมด้วย glycerol 5%	0.0	9.5	8.3
3.ใช้ผ้าผืนเป็นวัสดุลูบร่วมกับ glufosinate อัตรา 200 มล./น้ำ 1 ลิตร ผสมด้วย rape seed oil 5%	0.0	7.5	6.5
4.ใช้ผ้าม็อบเป็นวัสดุลูบร่วมกับ glufosinate อัตรา 200 มล./น้ำ 1 ลิตร	0.0	9.0	8.2
5.ใช้ผ้าม็อบเป็นวัสดุลูบร่วมกับ glufosinate อัตรา 200 มล./น้ำ 1 ลิตร ผสมด้วย glycerol 5%	0.0	9.7	8.6
6.ใช้ผ้าม็อบเป็นวัสดุลูบร่วมกับ glufosinate อัตรา 200 มล./น้ำ 1 ลิตร ผสมด้วย rape seed oil 5%	0.0	8.5	7.4
7. Untreated check	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการควบคุมแห้วหมูและความเป็นพิษต่อถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 หลังจากการใช้เครื่องลูบระหว่างแถวเป็นเวลา 15 วัน ดำเนินการในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2554-เดือนมกราคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตรต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุม		ความเป็นพิษ
		15 วัน	30 วัน	
Glufosinate NH4	800	8.5	2.3	1.0
2. Glufosinate NH4	1,000	9.5	4.7	1.0
3. Glufosinate +glycerol 10%	600+100	8.5	4.7	1.0
4. Glufosinate +glycerol 10%	800+100	10.0	5.7	1.0
5. glyphosate	500	8.5	6.3	1.0
6. glyphosate	1,000	10.0	8.3	1.0
7. glyphosate +glycerol 10%	500+100	9.5	8.3	1.0
8. glyphosate +glycerol 10%	800+100	10.0	10.0	1.0
9. paraquat	500	7.1	1.0	1.0
10. paraquat +glycerol 10%	400+100	8.3	1.3	1.0
11. กำจัดแห้วหมูด้วยแรงงาน 2 ครั้ง	-	5.5	2.5	0.0
12. ไม่กำจัดแห้วหมู		0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และ น้ำหนักแห้งของแห้วหมู (กรัม/ตารางเมตร) ในแปลงถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 หลังใช้เครื่องลูบเป็นเวลา 30 วัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ดำเนินการในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2554-เดือนมกราคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช	น้ำหนักแห้งแห้วหมู
1. Glufosinate NH_4 15% SC	800	3.4	110.8 g*
2. Glufosinate NH_4 15% SC	1,000	5.4	102.7 fg
3. Glufosinate NH_4 15% SC+glycerol 10%	600	5.3	86.4 d
4. Glufosinate NH_4 15% SC+glycerol 10%	800	6.1	79.2 d
5. glyphosate 48% SL	500	7.2	47.9 c
6. glyphosate 48% SL	1,000	7.5	45.5 c
7. glyphosate 48% SL+glycerol 10%	500	8.5	30.1b
8. glyphosate 48% SL+glycerol 10%	800	9.1	24.9 b
9. paraquat 27.6% SL	500	3.6	92.5 ef
10. paraquat 27.6% SL+glycerol 10%	400	4.1	88.4 ef
11. กำจัดแห้วหมูด้วยแรงงาน 2 ครั้ง	-	9.5	4.7 a
12. ไม่กำจัดแห้วหมู	-	0.0	175.9 h
F test			***
C.V. (%)			10.8

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่ต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดย DMRT ที่ $p<0.05$

ศึกษาเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมผักปราบในสวนส้ม
Application methods of some herbicides for controlling dayflower (*Commelina* spp.) in Tangerine Plantation

จรรยา มณีโชติ[1/] วนิดา ธารถวิล[1/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[3/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/]
สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] จีรนุช เอกอำนวย[2/]
[1/] กลุ่มวิจัยบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทคัดย่อ

การทดลองเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมผักปราบในสวนส้มดำเนินการในแปลงเกษตรกร 2 แห่ง ที่อำเภอฝาง และ อำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 – กุมภาพันธ์ 2555 พบว่า สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SC อัตรา 500 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) ได้ดีกว่า ผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) โดยใช้เครื่องพ่นได้ทั้งแบบโยกสะพายหลังและแบบน้ำน้อย ULV ส่วนสารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium 15% SC อัตรา 600 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) และผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ได้ดี โดยใช้เครื่องพ่นได้ทั้งแบบโยกสะพายหลังและแบบน้ำน้อย ULV สำหรับสารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SC อัตรา 500 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) และผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ได้ดี โดยใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง นอกจากนั้น พบว่า สารกำจัดวัชพืช indaziflam 50% SC อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมต้นอ่อนของผักปราบที่งอกจากเมล็ดได้ดีกว่า diuron 80% WP อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ โดยสารทั้งสองชนิดไม่เป็นอันตรายต่อต้นส้ม เหมาะสำหรับพ่นบริเวณใต้ทรงพุ่มเพื่อทดแทนการดายหญ้าที่อาจเป็นอันตรายต่อรากส้มที่อยู่ใกล้บริเวณผิวดิน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-02-02-54

คำนำ

ผักปราบเป็นวัชพืชร้ายแรงที่เริ่มระบาดในแถบตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี 2548 (Webster et al. 2005) เนื่องจากผักปราบเจริญเติบโตและสามารถเพิ่มปริมาณความหนาแน่นในแปลงได้อย่างรวดเร็ว ในรัฐจอร์เจียและฟลอริดา จัดให้ผักปราบเป็นวัชพืชร้ายแรงอันดับหนึ่งในฝ้ายและเป็นหนึ่งในสามของวัชพืชร้ายแรงในถั่วลิสง (Webster, 2005) ใน ปี 2549 Webster *et al.* (2006) รายงานว่ามีการระบาดของผักปราบไร่เป็นพื้นที่ประมาณ 5 แสนไร่ David *et al.* (2006) พบว่า ผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) เป็นพืชอาศัยที่เหมาะสมของไส้เดือนฝอยรากปม (root-knot nematodes, *Meloidogyne incognita* และ *M. arenaria*) และเชื้อราสาเหตุโรคโคนเน่า (Southern stem rot) นอกจากนั้น Mwana *et al.* (1995) ยังพบว่าผักปราบใน แถบตะวันออกของทวีปอัฟริกาเป็น host ของไส้เดือนฝอยรากปม *Pratylenchus goodeyi* อีกด้วย

ผักปราบที่พบในประเทศไทย มี 2 ชนิด คือ ผักปราบไร่ (*Commelina benghalensis*) และ ผักปราบนา (*C. diffusa*) (Noda *et al.,* 1994) เจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีร่มเงา (Mootaka *et al.,* 2003) สามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือดิน เมื่อมีการตัดเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ และสามารถออกดอกติดเมล็ดได้ (Noda *et al.* 1994; Wagner, *et al.* 1999) พบระบาดทั่วไปในพืชไร่หลายชนิด เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง และ อ้อย

โดยทั่วไป สารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้กำจัดวัชพืชในสวนส้ม คือ ไกลโฟเสท และ พาราควอท ทำให้พบการระบาดของผักปราบ 2 ชนิด คือ *Commelina benghalensis* และ *C. diffusa* ในสวนส้ม เขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิดนี้ไม่สามารถกำจัดผักปราบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องศึกษาสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆมาทดแทน เช่น glufosinate-ammonium, ethoxysulfuron, trifoxysulfuron, indaziflam, diuron, oxyfluorfen และ flumioxazin และการใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ คือ ปั๊มลากสาย ซึ่งต้องใช้น้ำในปริมาณมาก แต่บางพื้นที่ไม่สามารถหาแหล่งน้ำที่ใกล้เคียงได้ การพ่นด้วยเครื่อง ULV อาจเป็นอีกหนึ่งทางเลือก แต่อัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่นั้นต้องมีการปรับให้เหมาะสมกับเครื่องพ่นด้วย

ดังนั้นการกำจัดด้วยสารกำจัดวัชพืช จึงเป็นทางเลือกที่สามารถนำมาใช้ได้ แต่เนื่องจากผักปราบเป็นวัชพืชใบกว้าง การเลือกใช้สารที่เลือกทำลายใบกว้างอาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของส้ม เนื่องจากส้มเป็นพืชที่ปลูกเป็นพื้นที่ลาดชันเป็นบริเวณกว้าง ทำให้การใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลังหรือปั๊มลากสาย ต้องใช้ปริมาณน้ำมาก ทำให้วิธีการเหล่านี้ไม่สะดวกในทางปฏิบัติของเกษตรกร เนื่องจากต้องใช้รถขนน้ำเป็นจำนวนมาก หากมีการใช้เครื่องพ่นแบบน้ำน้อยร่วมกับชนิด

และอัตราของสารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพแล้ว เกษตรกรจะสามารถกำจัดผักปราบได้โดยเสียค่าใช้จ่ายลดลง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% EC, glufosinate-ammonium 15% SC, paraquat 27.6% SC, trifoxysulfuron 50% OD, ethoxysulfuron 60% WG, diuron 80% WP และ indaziflam 50% SC
2. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบโยกสะพายหลัง พร้อมหัวพ่นรูปพัด และ เครื่องพ่นแบบน้ำน้อย ULV
3. อุปกรณ์ในการชั่งและตวงสารกำจัดวัชพืช
4. ตู้อบแห้งสำหรับอบตัวอย่างวัชพืช
5. เครื่องชั่งไฟฟ้า

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ทดสอบเครื่องพ่นร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืชในการควบคุมผักปราบ

ดำเนินการทดลองร่วมกับเกษตรกรเจ้าของสวนส้ม MK ในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และสวนส้มจุรี อำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ ต้นส้มอายุประมาณ 5-7 ปี ระยะระหว่างต้น 3 เมตร ระยะระหว่างแถว 4 เมตร สภาพสวนส้ม MK มีการระบาดของ ผักปราบไร่ (*C. benghalensis L.*) ส่วนวัชพืชชนิดอื่น ได้แก่ ผักปราบนา (*C. diffusa L.*) ผักโขม (*Amaranthus viridis)* หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris*) หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสวนส้มจุรีนั้น พบว่า มีความแตกต่างของชนิดผักปราบ เนื่องจาก ผักปราบที่ขึ้นส่วนใหญ่เป็นผักปราบนา (*C. diffusa L.*) ส่วนวัชพืชชนิดอื่น ได้แก่ ผักปราบไร่ (*C. benghalensis L.*) ผักโขม (*Amaranthus viridis)* หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris*) ลำพาสี (*Crassocephalum crepiodoides)* สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมผักปราบโดยใช้เครื่องพ่นร่วมกับสารกำจัดวัชพืช โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองย่อย 48 ตารางเมตร ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย ชนิดเครื่องพ่น 2 ชนิด ได้แก่ เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง อัตราน้ำที่ใช้ 60 ลิตรต่อไร่ และ

เครื่องพ่นน้ำน้อย ULV อัตราน้ำที่ใช้พ่น 5 ลิตรต่อไร่ ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช ดังนี้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)
1. glyphosate 48% EC	600
2. glufosinate-ammonium 15% SC	300
3. glufosinate-ammonium 15% SC	400
4. glufosinate-ammonium 15% SC	600
5. trifoxysulfuron 10% OD	60
6. ethoxysulfuron 60% WG	160
7. paraquat 27.6% SC	500
8. Untreated check	

หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 10 20 และ 40 วัน ประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยระบบให้คะแนนด้วยสายตา 0-10 โดยที่

0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ระยะเวลาดำเนินการ เดือนพฤศจิกายน 2554-กุมภาพันธ์ 2555

การทดลองที่ 2 การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence เพื่อควบคุมการงอกของเมล็ดผักปราบในบริเวณทรงพุ่มของต้นส้ม

จากการทดลองที่1 พบว่า เมื่อกำจัดผักปราบที่ขึ้นปกคลุมในแปลงแล้ว มีผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ที่งอกจากเมล็ดเป็นจำนวนมาก เนื่องจากผักปราบชนิดนี้สามารถผลิตเมล็ดได้เป็นจำนวนมาก ทั้งเมล็ดที่เกิดจากดอกที่อยู่เหนือดิน (Aerial seeds) และ ดอกที่เกิดจากลำต้นใต้ดิน (Subterranean seeds) มีรายงานว่า ผักปราบไร่ 1 ต้นสามารถผลิตเมล็ดได้ประมาณ 1,600 เมล็ด ดังนั้น จำเป็นต้องหาสารกำจัดวัชพืชมาใช้ควบคุมต้นที่งอกจากเมล็ด โดยเฉพาะบริเวณทรงพุ่ม ซึ่งเกษตรกรไม่ต้องการรบกวนระบบรากส้มที่อยู่ใกล้ผิวดิน ดังนั้น จึงต้องใช้สารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยกับ

ต้นส้ม การทดลองนี้ จึงเลือกใช้สารกำจัดวัชพืช indaziflam ซึ่งขึ้นทะเบียนให้ใช้ในสวนส้มของสหรัฐอเมริกา เปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืช diuron ซึ่งเป็นสารที่ทางราชการแนะนำให้เกษตรกรใช้ในไม้ผล (นิรนาม, 2547)

วางแผนการทดลองแบบ Simple trial มี 3 กรรมวิธี 5 ซ้ำ กรรมวิธีที่ใช้คือ

1. Idaziflam 50% SC อัตรา 12 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. diuron 80% WP อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. ใช้รถตัดหญ้าทุก 2 สัปดาห์

ดำเนินการทดลองในสวนส้มจุรี อ. แม่อาย จ. เชียงใหม่ โดยใช้พ่นสารกำจัดวัชพืช glufosiunate ammonium อัตรา 600 มล./ไร่ ในระหว่างแถวส้ม และดายหญ้าเพื่อกำจัดเศษซากต้นผักปราบออกจากบริเวณทรงพุ่มก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืช ใช้ถังโยกสะพายหลัง หัวพ่นรูปพัด อัตราน้ำที่ใช้ 80 ลิตร/ไร่ ขนาดแปลงทดลองย่อย 24 ตารางเมตร หลังพ่นสารเป็นเวลา 15 30 และ 60 วัน บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และสุ่มนับจำนวนต้นวัชพืชแต่ละประเภท แยกเป็นวัชพืชใบแคบ วัชพืชใบกว้าง และ ผักปราบไร่ ในพื้นที่ขนาด 0.5 x 0.5 เมตร 2 จุดในแต่ละแปลงย่อย นำวัชพืชไปอบหาน้ำหนักแห้ง และนำข้อมูลมาหาค่า standard error

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ทดสอบเครื่องพ่นร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืชในการควบคุมผักปราบ

ประสิทธิภาพในการควบคุมผักปราบ

ผลการทดสอบในสวนส้มทั้งสองแห่ง คือ สวนส้ม MK ในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และสวนส้มจุรี อำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เครื่องพ่นน้ำน้อย ULV นั้นให้ผลดีในการควบคุมเมื่อใช้ร่วมกับสารกำจัดวัชพืชที่มีการเคลื่อนย้ายในต้นพืชได้ดี เช่นไกลโฟเสท (ตารางที่ 1 และ 2) แต่เมื่อใช้ร่วมกับสารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีการเคลื่อนย้าย เช่น glufosiante-ammonium และ paraquat นั้นไม่สามารถควบคุมผักปราบได้ แต่อย่างไรก็ตาม ผักปราบไร่ (*C. benghalensis L.*) ทนทานต่อไกลโฟเสท ในขณะที่ไกลโฟเสท สามารถควบคุม ผักปราบนา (*C. diffusa L.*) ได้ดีกว่าเป็นผลให้ต้นผักปราบนา หยุดการเจริญเติบโต แสดงอาการใบเหลืองและไม่แตกต้นใหม่ ดังนั้น ผลการทดลองที่สวนส้มทั้งสองแห่งสำหรับไกลโฟเสทจึงไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากชนิดของผักปราบที่ต่างกัน

การควบคุมผักปราบทั้งสองชนิดสำหรับ glufosinate-ammonium อัตรา 600 มล./ไร่ นั้น ให้ผลใกล้เคียงกันในสวนส้มทั้งสองแห่ง เนื่องจาก glufosinate-ammonium สามารถควบคุมผัก

ปราบทั้งสองชนิดได้ดีที่สุด เมื่อใช้เครื่องพ่นแบบน้ำน้อย ULV แต่ประสิทธิภาพการควบคุมผักปราบดีขึ้นเมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นแบบสะพายหลัง อัตราน้ำ 60 ลิตรต่อไร่ โดยผักปราบเริ่มแสดงอาการ necrosis ทั่วทั้งแปลง ที่ระยะ 10 วันหลังพ่น และหยุดการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม glufosinate-ammonium อัตราต่ำ 300 และ 400 มล./ไร่ นั้น สามารถควบคุมผักปราบได้นาน 40 วัน (ตารางที่ 1 และ 2) หลังจากนั้น ผักปราบสามารถแตกใบใหม่จากลำต้นที่อยู่บนดิน

เมื่อพ่นผักปราบทั้งสองชนิดด้วยสารกำจัดวัชพืช trifoxysulfuron อัตรา 60 มล./ไร่ นั้น พบว่าสามารถควบคุมได้ระดับปานกลาง เป็นระยะเวลานาน 40 วัน ผักปราบหยุดการเจริญเติบโตทางปลายยอด แต่หลังจากนั้น ผักปราบสามารถแตกต้นใหม่จากลำต้นที่อยู่บนดิน ส่วน ethoxysulfuron อัตรา 160 มล./ไร่ นั้นควบคุมผักปราบได้เล็กน้อย และชนิดเครื่องพ่นไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการควบคุมผะกปราบของสารทั้งสองชนิดนี้ (ตารางที่ 1 และ 2)

การพ่นผักปราบด้วย paraquat อัตรา 500 มล./ไร่ ด้วยเครื่องพ่นสะพายหลัง สามารถกำจัดผักปราบได้ดีมากภายในระยะเวลา 2-3 วัน ผักปราบแสดงอาการใบไหม้เน่าเละทับถมอยู่ชั้นบน ทำให้ชะลอการแตกต้นใหม่จากลำต้นบนดินได้นานกว่า 40 วัน แต่หลังจากนั้นผักปราบสามารถเจริญเติบโตได้ แต่การพ่นด้วยเครื่องพ่นน้ำน้อย ULV นั้นไม่เหมาะสมต่อสารกำจัดวัชพืช paraquat (ตารางที่ 1 และ 2) เนื่องจากสารชิดนี้ไม่มีการเคลื่อนย้ายในต้นพืช พบลักษณะใบที่ได้รับสารเป็นจุดสีน้ำตาลกระจายบนใบ หากพ่นสารไม่สม่ำเสมอจะไม่สามารถควบคุมได้เลย

น้ำหนักแห้งผักปราบ

หลังพ่นสาร 30 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นด้วยเครื่องน้ำน้อย ที่สวนส้ม MK ซึ่งเป็นผักปราบไร่ นั้น มีน้ำหนักแห้งของผักปราบ อยู่ระหว่าง 18.4-47.4 กรัมต่อตารางเมตร และน้อยกว่าแปลงที่ไม่พ่นสารมีน้ำหนักแห้งผักปราบเฉลี่ย 55.2 กรัมต่อตารางเมตร อย่างไรก็ตาม ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) ในทางตรงกันข้าม เมื่อพ่นด้วยเครื่องโยกสะพายหลัง ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดีขึ้นสำหรับทุกกรรมวิธี ยกเว้นสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทที่ไม่สามารถควบคุมผักปราบไร่ได้ ทำให้น้ำหนักแห้งของผักปราบมากกว่ากรรมวิธีที่ใช้สาร glufosinate-ammonium

สำหรับการทดลองที่สวนส้มจุรี ซึ่งวัชพืชส่วนใหญ่เป็นผักปราบนา พบว่า ไกลโฟเสทสามารถควบคุมได้ดี ไม่ว่าจะใช้เครื่องพ่นประเภทใด ทำให้น้ำหนักแห้งของวัชพืช เหลือเพียง 1.5-4.7 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งไม่ต่างทางสถิติกับน้ำหนักแห้งผักปราบที่พ่นด้วย glufosinate ammonium อัตรา 600 มล./ไร่ แต่ต่างจากแปลงที่ไม่ใช้สารซึ่งมีผักปราบนา หนาแน่นและมีน้ำหนักแห้ง 102.9 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 3)

การทดลองที่ 2 การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบ pre-emergence เพื่อควบคุมการงอกของเมล็ดผักปราบในบริเวณทรงพุ่มของต้นส้ม

ผลการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช indaziflam อัตรา 12 กรัม สารออกฤทธิ์ ต่อไร่ ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมผักปราบไร่ และวัชพืชใบแคบและใบกว้าง (ตารางที่ 4) ทำให้จำนวนต้นผักปราบไร่ที่งอกจากเมล็ดลดลงจาก 129 ± 26.1 ต้นต่อตารางเมตร ในกรรมวิธีไม่พ่นสาร เหลือเพียง 6 ± 2.6 ต้นต่อตารางเมตรส่วนสารกำจัดวัชพืช diuron อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่นั้น สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบและใบกว้างในแปลงได้ดี แต่ควบคุมผักปราบไร่ได้ปานกลาง จึงพบว่ามีต้นผักปราบไร่ งอกขึ้นมาหลังใช้สาร 30 วันเป็นจำนวน 49 ± 22.9 ต้นต่อตารางเมตร

เนื่องจากเป็นงานทดลองในระยะเวลาสั้นๆ พบว่า การเจริญเติบโตของต้นส้มในแต่ละกรรมวิธีนั้นไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการควบคุมผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ที่สวนส้ม MK อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ เมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นน้ำน้อย ULV และเครื่องพ่นแบบสะพายหลัง ที่ระยะ 10 20 และ 40 วัน ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2554-ธันวาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)	เครื่องพ่นน้ำน้อย ULV			เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง		
		10 วัน	20 วัน	40 วัน	10 วัน	20 วัน	40 วัน
1. glyphosate	600	5.3*	4.1	3.2	6.5	5.5	4.4
2. glufosinate-NH_4	300	6.3	5.5	4.7	8.8	7.5	6.5
3. glufosinate-NH_4	400	7.4	6.1	5.6	9.1	8.5	6.9
4. glufosinate-NH_4	600	9.0	8.6	6.5	10.0	9.8	9.1
5. trifoxysulfuron	60	5.5	4.5	3.5	7.7	7.3	5.3
6. ethoxysulfuron	160	4.5	3.5	2.2	6.6	5.3	4.4
7. paraquat	500	5.8	3.6	0.0	10.0	8.2	5.5
8. Untreated check		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) ที่สวนส้มจุรี อ. แม่อาย จ. เชียงใหม่ เมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นน้ำน้อย ULV และเครื่องพ่นแบบสะพายหลัง ที่ระยะ 10 20 และ 40 วัน ในระหว่างเดือนธันวาคม 2554-กุมภาพันธ์ 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล./ไร่)	เครื่องพ่นน้ำน้อย ULV			เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง		
		10 วัน	20 วัน	40 วัน	10 วัน	20 วัน	40 วัน
1. glyphosate	600	10	10	9	9.5	8.8	8.3
2. glufosinate-NH_4	300	7.1	6.2	5.9	8.8	7.5	6.5
3. glufosinate-NH_4	400	8.4	7.2	6.3	9.1	8.5	6.9
4. glufosinate-NH_4	600	10.0	10.0	8.5	10.0	9.8	9.1
5. trifoxysulfuron	60	7.0	6.1	4.4	7.7	7.3	5.3
6. ethoxysulfuron	160	5.3	4.4	2.1	6.6	5.3	4.4
7. paraquat	500	6.0	4.3	1.1	10.0	8.2	5.5
8. Untreated check		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตรของผักปราบ ที่สวนส้ม MK อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ และสวนส้มจุรี อ. แม่อาย จ. เชียงใหม่ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชเครื่องพ่นน้ำน้อย ULV และเครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (Knapsack sprayer)

กรรมวิธี	อัตรา (มล./ไร่)	สวนส้ม MK		สวนส้มจุรี	
		ULV	Knapsack	ULV	Knapsack
1. glyphosate	600	39.9	19.4 b*	1.5 a	4.7 a
2. glufosinate-NH_4	300	31.9	2.9 a	18.9 b	14.3 b
3. glufosinate-NH_4	400	27.1	1.7 a	15.5 b	12.1 b
4. glufosinate-NH_4	600	18.4	2.5 a	3.6 a	1.2 a
5. trifoxysulfuron	60	40.8	5.2 a	49.5 bc	41.5 c
6. ethoxysulfuron	160	47.4	23.9 b	80.6 c	50.2 c
7. paraquat	500	29.3	4.2 a	90.9 c	45.5 c
8. Untreated check	-	55.2	24.8 b	88.7 c	102.9 d
F-test		ns	*	*	*
C.V. (%)		39.57	55.47	42.11	36.23

* ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่ต่างกันทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์โดย DMRT ที $p< 0.05$

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชและ จำนวนต้นต่อตารางเมตรของวัชพืช หลังพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช เป็นเวลา 30 วัน

กรรมวิธี	ประเภทวัชพืช	จำนวนต้นต่อตรม.*	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช
diuron	วัชพืชใบแคบ	0.0 ± 0.0	10.0
	วัชพืชใบกว้าง	42 ± 23.2	9.5
	ผักปราบไร่	49 ± 22.9	5.5
Indaziflam	วัชพืชใบแคบ	0.0 ± 0.0	10.0
	วัชพืชใบกว้าง	0.0 ± 0.0	10.0
	ผักปราบไร่	6.0 ± 2.6	9.8
Untreated	วัชพืชใบแคบ	104 ± 14.5	0.0
	วัชพืชใบกว้าง	2,517 ± 191.1	0.0
	ผักปราบไร่	129 ± 26.1	0.0

* ค่าเฉลี่ย ± standard error จาก 5 ซ้ำ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SC อัตรา 500 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) ได้ดีกว่า ผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) โดยใช้เครื่องพ่นได้ทั้งแบบโยกสะพายหลังและแบบน้ำน้อย ULV และควรมีระยะปลอดฝนไม่น้อยกว่า 4-6 ชั่วโมง
2. สารกำจัดวัชพืช glufosinate-ammonium 15% SC อัตรา 600 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) และผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ได้ดี โดยใช้เครื่องพ่นได้ทั้งแบบโยกสะพายหลังและแบบน้ำน้อย ULV และควรมีระยะปลอดฝนไม่น้อยกว่า 4-6 ชั่วโมง
3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SC อัตรา 500 มล./ไร่ สามารถควบคุมผักปราบนา (*C. diffusa*) และผักปราบไร่ (*C. benghalensis*) ได้ดี โดยใช้เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง เหมาะสำหรับใช้ในช่วงฤดูฝนที่มีระยะปลอดฝนน้อยกว่า 3 ชั่วโมง
4. สารกำจัดวัชพืช indaziflam 50% SC อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมต้นอ่อนของผักปราบที่งอกจากเมล็ดได้ดีมาก โดยไม่เป็นอันตรายต่อต้นส้มสายน้ำผึ้ง เหมาะสำหรับพ่นบริเวณใต้ทรงพุ่มเพื่อทดแทนการดายหญ้าที่อาจเป็นอันตรายต่อรากส้มบริเวณผิวดิน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนส้ม MK และสวนส้มจุรี จังหวัดเชียงใหม่ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอำนวยความสะดวกในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม 2550. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2550. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 115 หน้า.

นิรนาม 2551 ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2551. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 97 หน้า.

นิรนาม 2551 สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2551 ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 115 หน้า.

Davis, R.F., T.M. Webster and T.B. Brenneman. 2006. Host status of tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) for nematodes. Weed Sci. 1137-1141.

Wagner, WL.,Herbst, D. R. and Sohmer, S. H. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Bishop Museum Press, Honolulu. p.1379.

Mwana, A.S.S., S.W. Waudo and K.V. Seshu-Reddy. 1995. Host-range of the lesion nematode, *Pratylenchus goodeyi*, commonly found in highland banana of East Africa. International Journal Pesticide Management. 41: 46-49.

Motooka, P., Luisa, C., Duane N, Guy, N. and Lincoln, C. 2003. Weeds of Hawaii's Pastures and Natural Areas; An Identification and Management Guide. College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa. 184 pp.

Webster, T.M. 2005. Weed survey-southern state: broadleaf crops subsection. Proc. South. Weed Sci. Soc. 58: 291-306.

Webster, T.M., M.G. Burton, A.S. Culpepper, J.T. Flanders, T.L. Grey and A.C. York. 2006. Tropical spiderwort (*Commelina benghalensis*) control and emergence in pre-emergence herbicide systems. J. Cotton Sci. 10: 68-75.

Noda, K., Terrawatsakul, M., Prakongwongs, C and Chaiwiratnukul, L. 1994. Major weeds in Thailand. 3rd edition. National Weed Science Research Institute, Thailand , pp. 61-62.

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและหนอนชอนใบในผักสวนครัว (กะเพรา โหระพา และแมงลัก)

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling White Fly and Leaf miner on Holy Basil, Sweet Basil and Hairy Basil

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและหนอนชอนใบในผักสวนครัว ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานีระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงกันยายน 2555 ดำเนินการในแปลงปลูกกะเพราของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ บนกะเพราหลังตัดยอดประมาณ 7 วัน ไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูเป้าหมายทั้งแมลงหวี่ขาวและหนอนชอนใบ แต่พบการระบาดของเพลี้ยไฟ จึงปรับแผนการทดลองทดสอบกับเพลี้ยไฟ ทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 2 x 4 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสารชนิดและอัตราดังนี้ thiamethoxam(Actara 25%WG) อัตรา 12 กรัม / น้ำ 20 ลิตร imidacloprid (Provado 70 %WG) อัตรา 12 กรัม / น้ำ 20 ลิตร clothianidin (Dantoz 16%SG) อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร spiromesifen (Oberon 24%SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร spinosad (Success 12%SC) อัตรา 15 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร และ ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ทำการพ่นสาร 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีสามารถลดประชากรเพลี้ยไฟในกะเพราได้น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยกรรมวิธีการพ่นสาร spiromesifen และ spinosad มีประสิทธิภาพค่อนข้างดี ส่วน thiamethoxam imidacloprid และ clothianidin มีประสิทธิภาพปานกลาง

คำค้น : กะเพรา โหระพา แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบ สารฆ่าแมลง

Keywords : Holy basil, Sweet basil , Hairy Basil, White Fly, Leaf miner , Insecticides

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-01-54

คำนำ

โหระพา กะเพรา แมงลัก ผักชีและผักชีฝรั่ง เดิมพืชเหล่านี้ปลูกเป็นผักสวนครัว แต่ปัจจุบันมีการส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศหลายประเทศ เตือนจิตต์และคณะ (2548) รายงานว่าประเทศญี่ปุ่นนำเข้าพืชผักสวนครัวมีปริมาณรวมทั้งสิ้นมากกว่า 200 ตัน ต่อปี แต่การนำเข้าส่วนมากเป็นประเทศสมาชิกสหภาพ ยุโรป (EU) ซึ่งประเทศเดนมาร์ก เคยรายงานเกี่ยวกับปัญหาการนำเข้าสินค้าประเภทพืชสมุนไพรจากประเทศไทย เฉพาะในช่วงเดือนสิงหาคม 2545 ถึงเดือนพฤษภาคม 2546 มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้า เนื่องจากพบหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.)ในโหระพาและแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Gennadius) ในผักชีสด จำนวน 11 รายการจาก 124 รายการ หรือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ ของสินค้าทั้งหมดที่ถูกกัก/ทำลาย นอกจากนั้นยังตรวจพบสารพิษตกค้างชนิดที่ไม่เหมาะสมในการใช้กับพืชดังกล่าว ในปริมาณตั้งแต่ 15 –100 % ในพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก จากข้อมูลการตรวจพืชส่งออกของ กรมวิชาการเกษตรแมลงศัตรูพืชที่พบในพืชผักสวนครัวส่งออก ได้แก่หนอนชอนใบ แมลงหวี่ขาวยาสูบ และเพลี้ยไฟ ต้นปี 2554 สหภาพยุโรปห้ามนำเข้าพืชผักหลายชนิดรวมทั้งกะเพรา และโหระพา เนื่องจากมีปัญหาพบแมลงหวี่ขาวติดไป ปัจจุบันยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ เนื่องจากยังไม่มีวิธีการที่จะป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวได้ 100% การใช้สารเคมีเป็นเพียงแนวทางหนึ่งที่จะนำไปใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูแบบผสมผสาน ดังนั้นจึงดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกะเพราและโหระพา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารฆ่าแมลงแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญ คุ้มค่าต่อการลงทุน ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้มีความยั่งยืนในการผลิตพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกะเพรา และโหระพา ของเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 25 – 7 – 7
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. สารฆ่าแมลง imidacloprid(Provado70%WG) thiamethoxam (Actara 25%WG) clothianidin(Dantoz 16%SG) spiromesifen (Oberon 24%SC) และ spinosad (Success 12%SC)
5. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
6. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
7. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
8. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี

1. imidacloprid 70 %WG อัตรา 12 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
2. thiamethoxam 25%WG อัตรา 12 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
3. clothianidin 16%SG อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
4. spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
5 . spinosad 12%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

แบ่งแปลงกะเพราของเกษตรกรที่ปลูกบนร่องกว้าง 4 เมตร เป็นแปลงย่อยขนาดแปลงย่อย 2x4 เมตร สุ่มตรวจนับแมลงปากกัด ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนม้วนใบ หรือหนอนชอนใบ จาก 10 ต้น ตรวจนับทั้งต้น ส่วนแมลงปากดูด สุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง หรือแมลงหวี่ขาว จาก 10 ต้น ๆ ละ 5 ใบ พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด สุ่มนับแมลงหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน การพ่นสารใช้อัตราน้ำในการพ่น 100 ลิตร/ไร่

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนแมลงศัตรูที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกบันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีกะเพราและโหระพา (phytotoxicity วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนแมลงศัตรูในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555ที่แปลงเกษตรกร อ. ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ก่อนพ่นสารมีการตรวจนับแมลงศัตรูทุกชนิด พบการระบาดของเพลี้ยไฟ 2 ชนิด ได้แก่ *Bathrips melanicornis* และ *Dorcadothrips* sp ในเพลี้ยไฟ ซึ่งพบมากและสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติได้ ส่วนแมลงศัตรูที่พบชนิดอื่นๆ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว และหนอนชอนใบ ซึ่งเป็นศัตรูเป้าหมายของการทดลองนี้ รวมทั้ง หนอนม้วนใบ และหนอนคืบ ส่วนศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียน และแมงมุมหลายชนิด พบน้อยมากและมีความแปรปรวนสูงไม่สามารถวิเคราะห์ผลทางสถิติได้

ปี 2554

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 5.98 – 9.55 ตัว/ 5 ใบ มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of Covariance

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 13.67 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spinosad มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.10 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spiromesifen ที่พบเฉลี่ย 6.07ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร clothianidin, thiamethoxam และ imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.90, 8.55 และ 8.76 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 19.95 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.65 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spinosad ที่พบเฉลี่ย 7.65 ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร clothianidin, imidacloprid และ thiamethoxam พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 12.85, 13.56 และ 14.47 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ spiromesifen

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 19.62 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.55 ตัว/ 5ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ การพ่นสาร spinosad, imidacloprid , clothianidin และ thiamethoxam พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 9.25, 11.42, 12.37 และ 13.55 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วันพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 13.85 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spinosad มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.47 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spiromesifen ที่พบเฉลี่ย 3.00 ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร imidacloprid, clothianidin และ thiamethoxam พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.68, 4.78 และ 5.05 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ spiromesifen

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วันพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 19.90 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spinosad มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.97 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spiromesifen ที่พบเฉลี่ย 1.35 ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร imidacloprid, thiamethoxam และ clothianidin พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.75, 8.22 และ 13.32 ตัว/5 ใบ

ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ spiromesifen ทั้งนี้จำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีพ่นสาร clothianidin พบเพลี้ยไฟมากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วน imidacloprid และ thiamethoxam พบเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วันพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 18.02 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร ยกเว้นการพ่นสาร clothianidin ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 15.20 ตัว/ 5 ใบ พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.02 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spinosad ที่พบเฉลี่ย 3.10 ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร thiamethoxam และ imidacloprid พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 10.20 และ 10.42 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen แต่ไม่แตกต่างกับ spinosad กรรมวิธีพ่นสาร clothianidin แม้จะพบเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร spinosad, thiamethoxam และ imidacloprid แต่จำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างจากกรรมวิธีไม่ใช้สาร

ปี 2555

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 7.60 – 8.67 ตัว/ 5 ใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 11.56 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spinosad มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.16 ตัว/ 5 ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spiromesifen ที่พบเฉลี่ย 3.25ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร clothianidin, imidacloprid และ thiamethoxam พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.26, 4.75 และ 5.25 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad

หลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 14.78 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spinosad มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.76 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spiromesifen ที่พบเฉลี่ย 3.08 ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร imidacloprid, clothianidin และ thiamethoxam พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.26, 6.48 และ 6.67 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ spiromesifen

หลังพ่นสารแล้ว 7 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 16.58 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.42 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spinosad ที่พบเฉลี่ย 3.55 ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร imidacloprid, thiamethoxam และ clothianidin พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.43, 7.86 และ 8.36 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ spiromesifen

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 17.43 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spinosad มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.36 ตัว/ 5ใบ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารวิธีการอื่น รองลงมาคือการพ่นสาร spiromesifen, imidacloprid และ thiamethoxam ที่พบเฉลี่ย 2.00, 2.78 และ3.12 ตัว/ 5ใบ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร clothianidin พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.54 ตัว/5 ใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร thiamethoxam แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารวิธีการอื่น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 18.54 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spinosad มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.86 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spiromesifen ที่พบเฉลี่ย 0.97 ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร imidacloprid, thiamethoxam และ clothianidin พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.75, 6.76 และ 8.65 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ spiromesifen

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 21.12 ตัว/5 ใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.88 ตัว/ 5ใบ รองลงมาคือการพ่นสาร spinosad ที่พบเฉลี่ย 1.12 ตัว/ 5ใบ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ การพ่นสาร imidacloprid, thiamethoxam และ clothianidin พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.42, 8.46 และ 11.55 ตัว/5 ใบ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad และ spiromesifen

สารฆ่าแมลง imidacloprid , clothianidin และthiamethoxam เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids หรือ chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 1999 ; Anonymous, 2005 ; Matsuda and Takahashi, 1996 ; Yamamoto, 1996 ; Yaguchi and Sato, 2001 ;) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor จัดอยู่ในกลุ่มที่ 4A จากการจัดกลุ่มของ IRAC (Insecticide Resistance

Action Committee, 2007)มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidotera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิด เช่น acetamiprid, clothianidin, dinotefuran, imidacloprid, thiacloprid และthiamethoxam จากผลการทดลองสารฆ่าแมลง imidacloprid 70%WG อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพรา แต่จากการทดลองพบว่าอัตราเดิมไม่ได้ผลจึงปรับอัตรา จนถึง 12 กรัม ผลพบว่าประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง เช่นเดียวกับ clothianidin 16%SG อัตรา 15 กรัม และ thiamethoxam25%WG อัตรา 12 กรัม มีประสิทธิภาพปานกลาง เช่นเดียวกัน แสดงว่าเพลี้ยไฟแสดงความต้านทานต่อสารในกลุ่มนี้แล้ว ส่วน สาร spinosad เป็นกลุ่มสาร Spinosyns ซึ่ง Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปเลียนแบบตัวกระตุ้นเอ็นไซม์ตรงจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor allosteric activators สำหรับ spiromesifen เป็นสารในกลุ่มยับยั้งเอ็นไซม์ acetyl CoA carboxylase ขัดขวางการสร้างไขมัน และยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงและไรกลุ่มทางเคมี Tetronic and tetramic acid derivatives ปัจจุบันมีการขึ้นทะเบียนเป็นสารป้องกันกำจัดแมลงและไร ได้แก่ spiromesifen, spirodiclofen และ spirotetramat ผลการทดลองพบว่าสาร spinosad12%SCอัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร spiromesifen 24%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพค่อนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับสารกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ซึ่งใช้มานานไม่น้อยกว่า 15 ปี สามารถแนะนำสารทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวได้ โดยเฉพาะในแหล่งที่เพลี้ยไฟแสดงความต้านทานต่อสารกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ ซึ่งวิธีการใช้ควรใช้สารในกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เดียวกันไม่เกิน 2 ครั้ง แล้วสลับกับสารที่มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกัน

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกะเพราได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24%SC และการพ่นสาร spinosad 12%SC อัตรา 10 และ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วนสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG, thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG อัตรา 12, 15 และ 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว และนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

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

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

สุเทพ สหายา และเตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2552. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัด แมลงศัตรูสำคัญของกะเพราและโหระพา. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 27 – 41.

Anonymous . 1999 . Bay YRC – 2894, thiacloprid a systemic insecticide for foliar application against sucking and importance biting pests . Provision Technical Information . Bayer Thai Co. , LTD. 22 pp.

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

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

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals . Japan . 68 : 20 – 21 .

Yaguchi , Y . and T . Sato . 2001 . Thiacloprid (bariard) a novel neonicotinoid insecticide for foliar application . Agrochemicals Japan . 79 : 14-16 .

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

ตารางที่1 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟ, *Bathrips melanicornis* และ *Dorcadothrips* sp. ที่พบในกะเพราก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/5 ใบ)						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Imidacloprid 70%WG	12	5.98 a	8.76 b	13.56 b	11.42 b	4.68 b	6.75 b	10.42 b
Clothianidin 16%SG	15	6.62 a	7.90 b	12.85 b	12.37 b	4.78 b	13.32 c	15.20 bc
Thiamethoxam 25%WG	12	9.55 b	8.55 b	14.47 b	13.55 b	5.05 b	8.22 b	10.20 b
Spiromesifen 24%SC	10	7.35 ab	6.07 ab	6.65 a	3.55 a	3.00 a	1.35 a	1.02 a
Spinosad 12%SC	15	9.72 b	4.10 a	7.65 a	9.25 b	0.47 a	0.97 a	3.10 ab
ไม่พ่นสาร	-	7.50 ab	13.67 c	19.95 c	19.62 c	13.85 c	19.90 d	18.02 c
CV (%)		19.1	16.7	24.9	24.6	23.5	26.8	28.2
RE (%)		-	36.5	34.9	54.2	37.0	44.6	52.1

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟ, *Bathrips melanicornis* และ *Dorcadothrips* sp. ที่พบในกะเพราก่อนและหลังการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆที่แปลงเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/5 ใบ)						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Imidacloprid 70%WG	12	8.42	4.75 b	5.26 b	6.43 b	2.78 b	4.75 b	6.42 b
Clothianidin 16%SG	15	7.87	4.26 b	6.48 b	8.36 b	4.54 c	8.65 c	11.55 c
Thiamethoxam 25%WG	12	7.60	5.25 b	6.67 b	7.86 b	3.12 bc	6.76 b	8.46 bc
Spiromesifen 24%SC	10	8.67	3.25 ab	3.08 a	3.42 a	2.00 b	0.97 a	0.88 a
Spinosad 12%SC	15	8.46	2.16 a	2.76 a	3.55 a	0.36 a	0.86 a	1.12 a
ไม่พ่นสาร	-	8.12	11.56 c	14.78 c	16.58 c	17.43 d	18.54 d	21.12 d
CV (%)		35.6	18.6	21.2	24.6	27.4	26.5	32.8
RE (%)		-	-	-	-	44.3	23.6	37.4

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT

การคัดเลือกสารเคมีและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ

สัญญาณี ศรีคชา [1/] อัจฉรา หวังอาษา [1/] อุราพร หนูนารถ [2/]
[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืช

บทคัดย่อ

การคัดเลือกสารเคมีและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะดำเนินการทดสอบกับเพลี้ยไฟ ที่ตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารสกัดสะเดา อัตรา 100 ppm กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5%SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ) และกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร พบว่าสาร emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. สาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม และสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน แต่เนื่องจากทำการทดลองเพียงแปลงเดียวจึงยังไม่สามารถสรุปประสิทธิภาพได้แน่นอนต้องมีการทดสอบซ้ำ

คำนำ

มะเขือเปราะเป็นพืชผักสวนครัวซึ่งในอดีตปลูกเพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ปัจจุบันมีการส่งออกเพื่อไปจำหน่ายในต่างประเทศ สำนักควบคุมวัสดุการเกษตร (2550) รายงานปริมาณการส่งออกมะเขือเปราะในปี 2549 ว่ามีการส่งออกมะเขือเปราะถึง 413,143 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 11,323,396 บาท ในจำนวนนี้ได้ส่งออกไปจำหน่ายยังกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ถึง 319,703 กิโลกรัม (คิดเป็น 77%) มีมูลค่าถึง 9,025,1470 บาท ประเทศที่นำเข้ามากที่สุด 5 ลำดับแรก คือ เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ สวิส สวีเดน และนอร์เวย์ ส่วนในปี 2550 มีการส่งออกมะเขือเปราะไปจำหน่ายยังกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ถึง 403,052 กิโลกรัม แต่ในจำนวนนี้ได้รับการแจ้งเตือนจากประเทศปลายว่าพบปัญญาศัตรูติดไปกับผลมะเขือเปราะถึง 20 ครั้ง ศัตรูพืชที่พบ คือ หนอนเจาะผล ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว และเพลี้ยไฟ ได้มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้าแล้ว

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-02-54

จากการเปิดเสรีการค้าภายใต้องค์การการค้าโลก ซึ่งได้ยกเลิกมาตรการกีดกันทางภาษี และหันมาใช้มาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) เป็นการทดแทน เพื่อให้ประเทศสมาชิกปกป้องมิให้ศัตรูพืชที่อาจจะติดไปกับสินค้าพืชจากประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่งได้ มะเขือเปราะเป็นสินค้าเกษตรตัวหนึ่งที่มีศักยภาพดี เพราะนำไปใช้สนับสนุนกิจการร้านอาหารไทยในต่างประเทศ อันเป็นการสนับสนุนนโยบาย “ครัวไทยสู่ครัวโลก” และเนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และหนอนเจาะผลในมะเขือเปราะไม่มีการวิจัยมากกว่า 10 ปี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิจัยเพื่อหาคำแนะนำให้แก่เกษตรที่ผลิตสินค้าเพื่อการส่งออกอย่างเร่งด่วน รวมถึงเกษตรกรทั่วไป อีกทั้งเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงเอกสารวิชาการคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช เพื่อเป็นเอกสารประกอบในการตอบปัญญาเกี่ยวกับสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชกับ FVO (Food and Veterinary Office of the European Commission) ในการส่งสินค้าเกษตรของไทย เพื่อไม่ให้สินค้าไทยเสียโอกาสในการส่งออก

มะเขือเปราะ (Aubergine, *Solanum xanthocarpum* Schrad & Wendl.) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งสามารถทำรายได้ดีไม่แพ้พืชผักตระกูลอื่นๆ สามารถเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปี ช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกอย่างสม่ำเสมอ แต่ต้องมีการปฏิบัติดูแลรักษาและป้องกันแมลงศัตรูที่คอยทำลาย ศัตรูที่สำคัญ เช่น

หนอนเจาะผลมะเขือเปราะ (Fruit boring caterpillar, *Leucinodes orbonalis* Guenee) ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อเมื่อกางปีกมีขนาด 1.5-2 ซม. หนอนขนาดเล็ก ยาวประมาณ 1 ซม. ส่วนหัวมีสีน้ำตาล เข้าทำลายในระยะพืชกำลังเจริญเติบโตหนอนเจาะเข้าไปกินภายในลำต้นสูงจากยอดประมาณ 10 ซม. ทำให้ยอดเหี่ยวในเวลาแดดจัด ระยะติดผลหนอนเจาะผลเข้าไปกินภายใน พืชอาหารเป็นพืชตระกูลมะเขือ ยกเว้นมะเขือเทศ การป้องกันกำจัดถ้าพบยอดเหี่ยว 3-5% หรือผลอ่อนถูกทำลาย 5-10% ให้ใช้เบตาไซฟลูทริน (โฟลิเทค 025 อีซี 2.5% EC) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ ซีตาไซเพอร์เมทริน (ฟิวเรีย 18% EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือโพรไทโอฟอส (โตกุไธออน 50% EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา , 2552)

แมลงหวี่ขาว (Tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius)) พบระบาดมากในฤดูแล้ง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ทำให้ใบหงิกงอและเหี่ยวแห้ง ต้นแคระแกรน นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสของพืชหลายชนิด การป้องกันกำจัดใช้คาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 25% EC) อัตรา 50-75 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือ อิมิดาโคลพริด (คอนฟิดอร์ 100 เอสเอล 10% SL) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือฟิโปรนิล (แอสเซ็นด์ 5% SC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2552)

เพลี้ยไฟ (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny) เป็นศัตรูที่สำคัญมากที่สุดอีกชนิดหนึ่งของพืชผัก พืชไร่ และไม้ดอกหลายชนิด ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใต้ใบ ทำให้เกิดรอยด่านหรือรอยแผลสีน้ำตาล ทำให้ใบแห้ง ยอด ดอก และตาอ่อนไม่เจริญ ในระยะที่พืชขาดน้ำอาจทำให้ต้น

ตายได้ การป้องกันกำจัดถ้าพบระบาดที่ยอดและ ผลอ่อนถูกทำลาย 5-10% ใช้อิมิดาโคลพริด (แอ็คไมร์ 050 อีซี 5% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือฟีโปรนิล (แอสเซ็นด์ 5% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือคาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20% EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2552)

การควบคุมศัตรูพืชโดยใช้สารสกัดจากพืชเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่รับประกันว่าผลผลิตจะปลอดภัยจากสารพิษ สำหรับพืชที่นำมาสกัดเป็นสารกำจัดศัตรูพืชมีอยู่หลายชนิด เช่น สะเดา สารสำคัญในสะเดาที่มีผลต่อการควบคุมศัตรูพืชประกอบด้วย อาซาดิแรคติน ซาแลนนิน เมเลียไตรออล และนิมบิน โดยสารกลุ่มดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการลอกคราบของแมลง โดยไปขัดขวางและยับยั้งการสร้างฮอร์โมนที่ใช้ในการลอกคราบยับยั้งการกินอาหารชนิดถาวร ทำให้แมลงตายในที่สุด นอกจากนี่ยังยับยั้งการเจริญเติบโตของไข่ หนอน และดักแด้ มีรายงานว่าสามารถใช้ได้กับเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว หนอนเจาะยอดมะเขือในมะเขือเปราะ

หางไหล สารออกฤทธิ์ที่สำคัญ คือ โรติโนน นอกจากนี้ยังพบสารอื่นๆ ได้แก่ ดีกัวลิน อิทิปโทน สุมาทรอล และทอกซิคารอล สารเหล่านี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของระบบหายใจของแมลง มีรายงานว่าสามารถใช้ได้กับเพลี้ยไฟ (กรมวิชาการเกษตร, 2548 และสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2548)

วิธีดำเนินการ

1.1 เพลี้ยไฟ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารสกัดสะเดา อัตรา 100 ppm

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5%SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร(สารเปรียบเทียบ)

กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ 10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟมากกว่า 5 ตัว/ใบ/ดอก นับจำนวนแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.2 แมลงหวี่ขาว

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร dinotefuran 10% SL อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร buprofezin 40% SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imidacloprid 70% WP+white oil 67% EC อัตรา 2 กรัม + 50 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร white oil 67% EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5%SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร(สารเปรียบเทียบ)

กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาว 10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบการระบาดของตัวแก่แมลงหวี่ขาวมากกว่า 5 ตัว/ใบ นับจำนวนแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนแมลงหวี่ขาวที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.3 หนอนเจาะผลมะเขือเปราะ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambdacyhalothrin 25% CS อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenuron 5% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร methoxyfenozide 24% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร betacyfluthrin 2.5% EC อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ)

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารสกัดสะเดา อัตรา 100 ppm

กรรมวิธีที่ 7 Bt kurstaki อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนหนอนเจาะผลมะเขือเปราะ10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบมีรอยทำลาย 10% นับจำนวนรอยทำลายก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนหนอนเจาะผลมะเขือเปราะที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2554

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงมะเขือเปราะเกษตรกร ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงมะเขือเปราะที่ตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารสกัดสะเดา อัตรา 100 ppm กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5%SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ) และกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร พบว่าสาร emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล. สาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม และสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน แต่เนื่องจากทำการทดลองเพียงแปลงเดียวจึงยังไม่สามารถสรุปประสิทธิภาพได้แน่นอนต้องมีการทดสอบซ้ำ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงมะเขือเปราะที่ตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ทำการทดลองเพียงแปลงเดียวจึงยังไม่สามารถสรุปประสิทธิภาพได้แน่นอนต้องมีการทดสอบซ้ำ

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2551. เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 295 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. พิษและกลไกการออกฤทธิ์ของวัตถุมีพิษเกษตร. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 186 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. สะเดาและการใช้ประโยชน์. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 206 หน้า.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2548. การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืชอย่างง่าย. เอกสารเชิงวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 47 หน้า.

การคัดเลือกของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักแพว

Efficacy of Some Insecticides for Controlling Important Pests of Phak Phaeo

วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] วนาพร วงษ์นิคง[1/] ศรุต สุทธิอารมณ์[1/] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/]
สุนัดดา เชาวลิต[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยาสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในผักแพวจากแหล่งปลูกในจังหวัดนครปฐม และปทุมธานี ดำเนินการในปี 2554-55 ผลการสำรวจและจำแนกชนิด พบแมลงศัตรูผักแพว 9 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius), หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hubner), เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley, เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller, แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell), แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius), เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยอ่อนมินท์ *Ovatus crataegarius* Walker และด้วงเต่าแตงจุดขาว *Monolepta signata* Olivier และการสำรวจแหล่งผักแพวในจังหวัดหนองคายพบเฉพาะหนอนกระทู้ผัก *S. litura* ส่วนการศึกษาการคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งน้อยหน่าในผักแพว ดำเนินการทดลองในแปลงของเกษตรอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี จำนวน 2 แปลงทดลอง ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+ 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 40%SC+white oil 67%EC อัตรา 20+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ทำการพ่นสาร 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งน้อยหน่าในผักแพวได้ และทั้งสองแปลงทดลองไม่พบอาการเกิดพิษต่อพืช ส่วนการศึกษาการคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชนิดอื่น (เพลี้ยไฟ หรือแมลงหวี่ขาว) ระดับการระบาดของแมลงศัตรูในแปลงทดลองยังไม่ถึงระดับที่จะดำเนินการทดสอบได้ จะดำเนินการทดลองในปีต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-03-54

คำนำ

ผักแพว (*Polygonum odoratum* Lour.) อยู่ในวงศ์ Polygonaceae เป็นผักพื้นบ้านมีหลายชื่อต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น ภาคอีสานเรียกว่าผักแพ้ว ผักพริกม้า ผักจันทน์โฉม (นครราชสีมา) ภาคเหนือเรียกผักไผ่ หอมจันทร์ (อยุธยา) ทั้งต้นมีกลิ่นหอมฉุน นิยมนำไปปรุงอาหารช่วยดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์และกินเป็นผักสดร่วมกับอาหารรสจัด เช่น ลาบ ก้อย ผักแพวเป็นไม้ล้มลุกชอบขึ้นริมน้ำ ลำต้นตรงหรืออาจเลื้อยสูงประมาณ 30--35 ซม. ลำต้นมีร่องลึกตามยาว ข้อที่อยู่ติดดินมักพบรากงอกออกมา ใบเดี่ยว เรียงสลับ แผ่นใบรูปเป็นรูปหอก ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ฐานใบเป็นรูปลิ่ม มีหูใบลักษณะเป็นปลอกหุ้มรอบลำต้นบริเวณเหนือข้อ ดอกเป็นดอกช่อ ดอกย่อยขนาดเล็กสีขาวนวล หรือสีชมพูม่วง ผลมีขนาดเล็ก ขยายพันธุ์โดยการนำต้นอ่อนแยกไปเพาะ ปลูกได้ตลอดปีหากมีความชื้นเพียงพอและดินมีความอุดมสมบูรณ์ (รักษ์, 2550 และดวงใจ, 2549) นิยมปลูกไว้ในกระถางหรือบริเวณบ้าน แต่ในปัจจุบันมีปลูกเป็นการค้าส่งออกเป็นผักสดไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป ในปี 2549 มีปริมาณการส่งออกผักแพว 8,274 กิโลกรัม มูลค่า 190,733 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2550)

ในอดีตผักสวนครัวผักพื้นบ้านปลูกเพื่อบริโภคกันในภายประเทศเท่านั้น แต่ปัจจุบันนี้มีการปลูกในเชิงการค้า ส่งออกเป็นผักสดไปยังตลาดต่างประเทศ เช่น ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป การปลูกผักแพรวและผักแขยงเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น จึงเริ่มประสบปัญหาจากแมลงและโรคมากขึ้นด้วย แต่ยังไม่ค่อยมีข้อมูลแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญที่สำคัญในผักแพว ผักแขยง และยังไม่มีเป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อีกทั้งการส่งออกมีปัญหาจากมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะสินค้าที่ส่งไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชกักกัน เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาทดสอบหาสารฆ่าแมลงและอัตราที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักแพว เพื่อใช้เป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) รวมทั้งแปลงของเกษตรกรผู้ปลูก ช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชกักกันก่อนส่งออกไปยังประเทศปลายทาง ก่อให้เกิดความยั่งยืนในการผลิตพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออกต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงผักแพว
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 46-0-0
3. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), buprofezin

(Napam 40%SC), white oil (Vite oil 67%EC), imidacloprid (Confidor 100 SL10%SL)

4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. ป้ายแสดงกรรมวิธี
6. กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์ อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้ายแผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน ที่นับแมลง ถุงพลาสติก

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร buprofezin 40%SC+white oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงศัตรูที่พบในผักแพวจากแหล่งปลูกต่างๆจากแปลงของเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และหนองคาย นำมาจำแนกชนิดแมลงศัตรูที่พบตามหลักการของอนุกรมวิธานของแมลง

2. ปลูกผักแพวในแปลงทดลองของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งน้อยหน่า *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยหน่าที่พบในแปลง โดยตรวจนับจำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย ต้นละ 10 กิ่ง ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ โดยใช้อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลลักษณะของแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ระยะเวลาของพืชที่มีการเข้าทำลาย ลักษณะการทำลาย และชนิดของแมลงศัตรู

2. บันทึกจำนวนแมลงศัตรูที่พบแต่ละกรรมวิธี ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ (ถ้าเป็นไปได้) และบันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีพืช (phytotoxicity)

เวลาสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2555

แปลงผักแพวในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี และห้องปฏิบัติการทดลองของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์การทดลอง

การสำรวจและจำแนกชนิดแมลงศัตรูที่พบในผักแพว พบแมลงศัตรู 8 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius), หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hubner) กัดกินใบเป็นรูพรุน เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley, เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบยอด ใบ กิ่ง และก้าน ทำให้ใบบิดเสียรูป แคระแกรน แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell), แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อน ใบอ่อน ทำให้ใบหงิกม้วนงอ ใบกร้านเป็นสีน้ำตาล เพลี้ยอ่อนมินท์ *Ovatus crataegarius* Walker ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดใบอ่อนและใบ ทำให้หงิกงอ มีราดำเข้าทำลายซ้ำ และด้วงเต่าแตงจุดขาว *Monolepta signata* Olivier ตัวเต็มวัยกัดกินใบ ทำให้ใบเป็นรูพรุน

ส่วนการศึกษาการคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งน้อยหน่าในผักแพว ผลการทดลองมีรายละเอียด ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 22.77-46.83 ตัว/10 กิ่ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 18.60-26.43 ตัว/10 กิ่ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ

imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 15.47, 17.47, 18.97 และ 21.57 ตัว/10 กิ่ง ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 28.03 ตัว/10 กิ่ง จากข้อมูลดังกล่าวจำนวนเพลี้ยแป้งระหว่างกรรมวิธีแตกต่างกัน ดังนั้นจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance โดยใช้ข้อมูลหลังการพ่นสารทดลองครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร, buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 7.92, 10.03, 10.69, 11.05, 14.15 และ 16.06 ตัว/10 กิ่ง ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 22.78 ตัว/10 กิ่ง

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 2.33, 5.70 และ 7.91 ตัว/10 กิ่ง ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 14.53 ตัว/10 กิ่ง

การทดลองครั้งที่ 2 (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 29.53-36.97 ตัว/10 กิ่ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 6.90-33.77 ตัว/10 กิ่ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.33, 9.00, 10.23, 10.27 และ 10.06 ตัว/10 กิ่ง ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 33.00 ตัว/10 กิ่ง จากข้อมูลดังกล่าวจำนวนเพลี้ยแป้งระหว่างกรรมวิธีแตกต่างกัน ดังนั้นจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance โดยใช้ข้อมูลหลังการพ่นสารทดลองครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1.83, 2.07, 3.07, 3.57, 3.80 และ 4.43 ตัว/10 กิ่ง ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 33.27 ตัว/10 กิ่ง

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ buprofezin 40%SC+White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.67, 0.83, 0.63, 0.97, 1.63 และ 1.83 ตัว/10 กิ่ง ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 19.97 ตัว/10 กิ่ง

ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

ส่วนการศึกษาการคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชนิดอื่น (เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว) ระดับการระบาดของแมลงศัตรูในแปลงทดลองยังไม่ถึงระดับที่จะดำเนินการทดสอบได้ ดังนั้นจะปลูกถั่วเหลืองเป็นพืชล่อแมลงหวี่ขาวเพื่อใช้ช่วยทำให้เกิดการระบาดในแปลงทดลองในปีต่อไป อีกทั้งประสบปัญหาอุทกภัยต้องทำการปลูกใหม่ และเมื่อตัดแต่งต้นเพื่อให้ใบยอดแตกใหม่ ไปกระทบกับช่วงอากาศร้อนจัด ทำให้ต้นแห้งตายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องปลูกซ่อมอีกครั้ง ทำให้เริ่มดำเนินการทดลองได้ล่าช้า

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พบแมลงศัตรูผักแพว 9 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius), หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hubner), เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley, เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller, แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell), แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius), เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยอ่อนมินท์ *Ovatus crataegarius* Walker และด้วงเต่าแตงจุดขาว *Monolepta signata* Olivier

สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งน้อยหน่าในผักแพว ได้แก่ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร,

thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+ 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 40%SC+white oil 67%EC อัตรา 20+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช ส่วนการศึกษาการคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชนิดอื่น (เพลี้ยไฟ หรือแมลงหวี่ขาว) ระดับการระบาดของแมลงศัตรูในแปลงทดลองยังไม่ถึงระดับที่จะดำเนินการทดสอบได้ จะดำเนินการทดลองในปีต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนักวิชาการ นายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางสาวสุรางค์ นงนุช นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง นางสาวนงค์ออน พลชัยมาตย์ นางบุญลาภ คชบาง และเจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ให้การช่วยเหลืองานวิจัยทุกท่าน และขอขอบคุณนางสาวชมัยพร บัวมาส นางสาวสุนัดดา เชาวลิต และนายอิทธิพล บรรณาการ นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ ที่กรุณาจำแนกชนิดแมลงต่างๆ ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์. 2549. ผักสวนครัว ผักพื้นบ้าน และสมุนไพร ในสวนเกษตรอินทรีย์. น.ส.พ. กสิกร. 79(4):23-30.

รักษ์ พฤกษชาติ. 2550. ผักพื้นบ้าน คู่มือการปลูกเชิงการค้า. สำนักพิมพ์นีออน บุ๊ค มีเดีย.กรุงเทพฯ. 146 หน้า.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 173 หน้า.

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley ในผักแพว จากการพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2554 (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้งน้อยหน่า (ตัว/10 กิ่ง)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นสารครั้งที่ ครั้งที่ 2	
			5	7	5	7
1. thiamethoxam 25%WG	4	33.43	26.43	22.47 bcd	14.15 bc	15.93 d
2. imidacloprid 70%WG	4	29.50	18.60	17.47 ab	16.06 c	11.48 cd
3. dinotefuran 10%WP	20	46.83	23.67	25.93 cd	7.92 a	2.33 a
4. thiamethoxam 25%WG+White oil 67%EC	2+50	22.77	20.23	18.97 ab	10.03 ab	7.91 bc
5. buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC	20+50	35.80	19.20	15.47 a	11.05 ab	10.63 bcd
6. imidacloprid 10%SL	20	23.83	22.67	21.57 abc	10.69 ab	5.70 ab
7. ไม่พ่นสารกำจัดแมลง	-	33.90	25.23	28.03 d	22.78 d	14.53 d
CV (%)		34.8	21.6	15.2	8.9	15.0
R.E. (%)		-	-	-	115.7	131.7

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley ในผักแพว จากการพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมีนาคม 2554 (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้งน้อยหน่า (ตัว/10 กิ่ง)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นสารครั้งที่ ครั้งที่ 2	
			5	7	5	7
1. thiamethoxam 25%WG	4	36.20	9.23	10.27 a	1.83 a	0.83 a
2. imidacloprid 70%WG	4	31.97	12.27	10.23 a	3.07 ab	0.67 a
3. dinotefuran 10%WP	20	36.97	13.47	10.63 a	4.43 b	0.97 ab
4. thiamethoxam 25%WG+White oil 67%EC	2+50	30.93	6.90	8.33 a	2.07 ab	0.63 a
5. buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC	20+50	36.07	16.33	9.00 a	3.57 ab	1.83 b
6. imidacloprid 10%SL	20	36.53	11.27	10.60 a	3.80 ab	1.63 ab
7. ไม่พ่นสารกำจัดแมลง	-	29.53	33.77	33.00 b	33.27 c	18.97 c
CV (%)		28.1	66.7	44.4	18.9	25.5
R.E. (%)		-	-	-	80.8	106.6

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักชีเพื่อการส่งออก

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Insects key pests on Coriander for export

ยุทธนา แสงโชติ[1/] อิสเรส เทียนทัด[2/] วิไลวรรณ เวชยันต์[2/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักชีเพื่อการส่งออก ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ในอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่าง ปี 2554 - 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1ใช้สาร imidacloprid 70 %WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 ใช้สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 ใช้สาร acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 ใช้สาร dinotefuran 15 %WP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ใช้สาร buprofezin 25%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วยน้ำเปล่า พบว่าสาร imidacloprid 70 %WG และสาร dinotefuran 10 %WP มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้าย (cotton aphid)

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-04-54

คำนำ

ปัจจุบันปัญหาในการส่งออกผักสดของไทยพบว่า ประเทศคู่ค้ามีแนวโน้มให้ความสำคัญกับสุขอนามัยพืช โดยเพิ่มความเข้มงวดในการตรวจสอบศัตรูพืชและปริมาณสารพิษตกค้างในผักและผลไม้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้า จากรายงานของสำนักที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำสหภาพยุโรปรายงานว่าการนำเข้าสินค้าประเภทเครื่องปรุงและพืชสมุนไพร จากประเทศไทยในช่วงเดือน สิงหาคม 2545 - พฤษภาคม 2546 มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้า ของประเทศเดนมาร์ก เนื่องจากพบหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.)ในโหระพา และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Gennadius) ในผักชีสด จำนวน 11 รายการจาก 124รายการ หรือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ ของสินค้าทั้งหมดที่ถูกกัก/ทำลาย (สุเทพ ,2550)

ผักชีไทย (coriander) เป็นพืชในตระกูล Umbelliferae มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Coriandrum sativa* Linn. เป็นผักที่ใช้บริโภคส่วนของใบและก้านใบเป็นผักสดหรือเครื่องเคียง ต้นและรากใช้เป็นส่วนประกอบอาหารได้หลายอย่าง ใช้ต้มเป็นน้ำซุปหรือน้ำก๋วยเตี๋ยวทำให้มีกลิ่นหอมและรสชาติดี เมล็ดใช้เป็นส่วนประกอบของน้ำพริกเครื่องแกง กลิ่นหอมของเมล็ด ราก ใบ และต้นของผักชีสามารถใช้ดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ได้ ผักชีถือเป็นพืชสมุนไพรที่แพร่หลายที่สุดในโลก และใช้มาแต่โบราณกาลแล้ว ชื่อสามัญมีรากศัพท์มาจากภาษาโรมันที่เรียกผักชีว่า coriandum ผักชีไทยเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุสั้นคือ ประมาณ 40-60 วัน สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินร่วน ร่วนปนทราย แต่จะชอบดินร่วน มีการระบายน้ำดีสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย นอกจากนั้นผักชียังเป็นพืชที่มีแมลงศัตรูเข้าทำลายน้อยชนิด แต่แมลงศัตรูที่สำคัญซึ่ง ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยไฟ และ เพลี้ยอ่อน โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อน (aphid) เป็นแมลงศัตรูที่พบเสมอในผักชี เกษตรกรผู้ปลูกผักชีจึงจำเป็นที่จะต้องทำการป้องกันกำจัดโดยการพ่นสารเคมีให้ทันท่วงที เนื่องจากถ้ามีการระบาดของเพลี้ยอ่อนรุนแรงจะทำให้ผักชีแคระแกรน ใบหงิก ขายไม่ได้ราคา

เพลี้ยอ่อนที่พบมากคือเพลี้ยอ่อนฝ้าย (cotton aphid) *Aphis gossypii* Glover เป็นเพลี้ยอ่อนที่มีพืชอาหารกว้าง ได้แก่ ฝ้าย กระเจี๊ยบเขียว พืชตระกูลกะหล่ำ พริก พืชตระกูลแตง และมันฝรั่ง (สมศักดิ์, 2554) เกศรา และคณะ (2545) แนะนำให้ใช้สาร carbosulfan 20% EC, methamidophos 60% SL, omethoate 50% SL และ imidacloprid 10% SL อัตราต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในฝ้าย ส่วนในพืชผักและในผักชีไทยยังไม่มีการรายงานชนิดของสารและอัตราการใช้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงดำเนินการทดลองทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงที่สำคัญในผักชี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารดังกล่าวและแนะนำให้เกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกผักชี ขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร จำนวน 24 แปลง

2. สารฆ่าแมลง imidacloprid 70 %WG, thiamethoxam 25%WG, acetamiprid 20%SP, dinotefuran 10%WP และ buprofezin 25%EC

3. ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 และ 40-0-0

3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

4. ถังผสมสาร กระบอกตวง กระบอกฉีดยา

5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1.พ่นสาร imidacloprid 70 %WG	อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2.พ่นสาร thiamethoxam 25%WG	อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3.พ่นสาร acetamiprid 20%SP	อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4.พ่นสาร dinotefuran 10 % WP	อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5.พ่นสาร buprofezin 25%EC	อัตรา 30มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6.ไม่พ่นสาร	

เตรียมแปลงปลูกผักชีขนาด 2X5 เมตร จำนวน 24 แปลง ตรวจนับปริมาณการระบาดของแมลงหวี่ขาว ในแปลงปลูกโดยการสุ่มนับต้นผักชีจำนวน 20 ต้น ตามเส้นทแยงมุมของแปลง เมื่อพบการระบาดของแมลงหวี่ขาว มากกว่า 2 ตัว/ต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1ใช้สาร imidacloprid 70 %WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 ใช้สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 ใช้สาร acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 ใช้สาร dinotefuran 15 % WP อัตรา 10 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ใช้สาร buprofezin 25%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วยน้ำเปล่า โดยใช้เครื่องพ่นแบบสูบโยกสะพายหลัง อัตราการพ่น 100 ลิตร / ไร่ บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อนโดยสุ่มตรวจนับปริมาณแมลงก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสาร 1, 3, 5, และ 7 วัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยโปรแกรม spss และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) ในกรณีที่หลังพ่นสารทดลองพบว่าจำนวนแมลงไม่ลดลงหรือเพิ่มจำนวนขึ้น บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นผักชี (phytotoxicity) คำนวนต้นทุนการใช้สารในแต่ละครั้ง

สถานที่ดำเนินการและระยะเวลา

- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร

- แปลงเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

ระยะเวลาการดำเนินงาน เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2554 พบการระบาดของแมลงศัตรูของผักชีจำนวน 1 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover แต่จำนวนแมลงยังมีไม่ถึงระดับที่สามารถทำการทดลองได้ จึงต้องเลื่อนการทดลองไปในปีต่อไป

ปี 2555 พบการระบาดของเพลี้ยอ่อนฝ้ายมากกว่า 2 ตัว/ต้น สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติได้ จึงทำการทดลองทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลง 5 ชนิด เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในผักชี

จำนวนเพลี้ยอ่อนฝ้าย (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยอ่อนในกรรมวิธีต่าง ๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 14.88 – 24.40 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA)

หลังพ่นสาร 1 วัน พบจำนวนเพลี้ยอ่อนฝ้ายในกรรมวิธีที่ 2 คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร มากที่สุดเฉลี่ย 21.00 ตัว/ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสารใด ๆ, กรรมวิธีที่ 5 buprofezin 20%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 4 dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 1 imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีที่ 3 acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนเท่ากับ 20.43, 15.88, 14.48, 13.53 และ 13.10 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่าจำนวนเพลี้ยอ่อนฝ้ายในกรรมวิธีที่ 6 คือ ไม่พ่นสาร มากที่สุดเฉลี่ย 35.38 ตัว/ต้น และมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร โดยที่กรรมวิธีที่ 1 imidacloprid 70%WG อัตรา 2 กรัม / น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยอ่อนฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 7.53 ตัว/ต้น รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 4 dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 5 buprofezin 20%EC อัตรา 30 มิลลิลตร / น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 2 thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนฝ้ายเท่ากับ 7.68, 8.90, 9.20 และ 12.90 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่ามีผลเช่นเดียวกับหลังพ่นสาร 1 และ 3 วัน คือ จำนวนเพลี้ยอ่อนฝ้ายในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร พบเพลี้ยอ่อนมากที่สุดเฉลี่ย 52.93 ตัว/ต้น และมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร และกรรมวิธีที่ 1 imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ

20 ลิตร พบเพลี้ยอ่อนฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.38 ตัว/ต้น รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 4 dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 5 buprofezin 20%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 2 thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม / น้ำ 20 ลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนฝ้ายเท่ากับ 1.48, 2.08, 2.18และ 2.38 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ส่วนหลังพ่นสาร 7 วัน พบว่าเพลี้ยอ่อนฝ้ายในกรรมวิธีที่ 6 คือ ไม่พ่นสาร มากที่สุด เฉลี่ย 44.10 ตัว/ต้น และมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร แต่กรรมวิธีที่ 1 imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยอ่อนฝ้ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.50 ตัว/ต้น รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 2 thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 3 acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีที่ 5 buprofezin 20%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยของเพลี้ยอ่อนฝ้ายเท่ากับ 0.53, 0.60, 0.60 และ 0.60 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับเพลี้ยอ่อนฝ้าย (ตารางที่ 2)

การทดลองทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในผักชีครั้งนี้ พบว่าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีไม่เท่ากัน เนื่องจากเป็นการทดลองในสภาพไร่ จึงจำเป็นต้องคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารแต่ละกรรมวิธีโดยใช้สูตรของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [(Ca.Tb - Ta.Cb)/Ca.Tb] \times 100$$

Ta = Number of aphids in the treated plot after application

Tb = Number of aphids in the treated plot before application

Ca = Number of aphids in the untreated plot after application

Cb = Number of aphids in the untreated plot before application

หลังพ่นสาร 1 วัน พบว่าทุกาสารยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ โดยสารที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ imidacloprid 70%WG มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 24.00% รองลงมาคือ dinotefuran 10%WP, buprofezin 20%EC, thiamethoxam 25%WG และ acetamiprid 20%SP โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 23.19, 16.97, 15.40 และ 13.47% ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่าสารที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายได้ดีที่สุดคือ imidacloprid 70%WG มีประสิทธิภาพเท่า 73.93% รองลงมาคือ acetamiprid 20%SP dinotefuran 10%WP, buprofezin 20%EC, และ thiamethoxam 25%WG โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 70.90, 72.74, 72.23 และ 69.99% ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่าสารที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายได้ดีที่สุดคือ imidacloprid 70%WG มีประสิทธิภาพเท่า 96.86% รองลงมาคือ acetamiprid 20%SP, dinotefuran 10%WP, buprofezin 20%EC และ thiamethoxam 25%WG โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 96.82, , 95.74, 95.60 และ 95.24% ตามลำดับ

หลังพ่นสาร 7 พบว่าสารที่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายได้ดีที่สุดคือ imidacloprid 70%WG มีประสิทธิภาพเท่า 98.76% รองลงมาคือ acetamiprid 20%SP, dinotefuran 10%WP, buprofezin 20%EC และ thiamethoxam 25%WG โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 98.75, 98.69, 98.55 และ 98.45% ตามลำดับ

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยอ่อนฝ้ายหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยของแมลงน้อยที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ก็ให้ผลในทางเดียวกัน คือมีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดมากที่สุด รองลงมาคือ dinotefuran 10%WP ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิด เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids chloronicotinyl insecticides เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม Mode of action จะเข้าทำลายประสาทส่วนกลางของแมลง มีความจำเพาะเจาะจงสูงในการป้องกันกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่น ๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Heminoptera, Coleoptera และ Lepidoptera ได้หลายชนิด (สุเทพ และคณะ, 2552) นอกจากนี้สารในกลุ่มดังกล่าวที่มีประสิทธิภาพดี สาร dinotefuran 10%WP มีต้นทุนเพียง 96 บาท/ไร่/ครั้ง และ สาร สาร imidacloprid 70%WG มีต้นทุน 100 บาท/ไร่/ครั้ง (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า สารที่ใช้ทดลองในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในผักชี ได้แก่ imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 20%SP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม / น้ำ 20 ลิตร, 5 buprofezin 20%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม / น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดี โดยมีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดใน วันที่ 3 หลังพ่นสาร มากกว่า 70% และในวันที่ 5 หลังพ่นสารมากกว่า 90% แต่ต้นทุนในการใช้สารแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ จึงควรแนะนำให้เกษตรกรประกอบการพิจารณาในการเลือกใช้สารต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2551. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 295 น.

เกศรา จีระจรรยา, สุเทพ สหายา, ลักขณา บำรุงศรี และ สุพจน์ กิตติบุญญา. 2545. แมลงศัตรูฝ้ายที่สำคัญและการบริหาร. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 52 น.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. อุราพร หนูนารถ, สมรวย รวมชัยอภิกุล และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 74 น.

สุเทพ สหายา, อัจฉรา หวังอาษา และเตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์.2550. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของกะเพราโหระพา.หน้า 204-211. *ใน* : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550.สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุเทพ สหายา และเตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2552. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของกะเพราโหระพา.หน้า 27-46. *ใน* : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552.สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover ที่พบในผักชี ก่อนและหลังพ่นสารกรรมวิธีต่าง ที่แปลงเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี (มีนาคม –เมษายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราการการใช้(กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยอ่อน (ตัว/ต้น)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (วัน)			
			1	3	5	7
1. imidacloprid 70%WG	5	17.05	13.53 a	7.53 a	1.38 a	0.50 a
2. thiamethoxam 25%WG	5	24.40	21.00 a	12.90 a	2.38 a	0.60 a
3. acetamiprid 20%SP	15	14.44	13.10 a	7.68 a	1.48 a	0.60 a
4. dinotefuran 10 % WP	15	18.53	14.48 a	8.90 a	2.08 a	0.53 a
5. buprofezin 25%EC	30	18.80	15.88 a	9.20 a	2.18 a	0.60 a
6. ไม่พ่นสาร	-	20.08	20.43 b	35.38 b	52.93 b	41.10 b
CV (%)		30.77	30.02	53.51	147.33	209.54

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในผักชี ที่แปลงเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี (มีนาคม –เมษายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราการการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)			
		หลังพ่นสาร (วัน)			
		1	3	5	7
1. imidacloprid 70%WG	5	20.00	73.93	98.62	98.76
2. thiamethoxam 25%WG	5	15.40	66.99	95.24	98.43
3. acetamiprid 20%SP	15	13.47	70.90	96.72	98.55
4. dinotefuran 10 % WP	15	23.19	72.74	98.64	98.69
5. buprofezin 25%EC	30	16.97	72.22	95.60	98.54

ตารางที่ 3 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนฝ้ายในผักชี

กรรมวิธี	อัตราการการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร (บาท/ลิตร หรือ กิโลกรัม)	ต้นทุน	
			บาท/20 ลิตร	บาท/ไร่/ครั้ง [1/]
1. imidacloprid 70%WG	5	5,000	25	100
2. thiamethoxam 25%WG	5	6,500	32.5	130
3. acetamiprid 20%SP	15	3,000	45	180
4. dinotefuran 10 % WP	15	1,600	24	96
5. buprofezin 25%EC	30	800	24	96

[1/] อัตราการพ่นสารในแปลงผักชี ใช้น้ำ 80 ลิตร/ไร่

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่

Efficacy of Some Insecticides for Controlling the Key Insect Pests on Kitchen Mint

พวงผกา อ่างมณี[1/] สุเทพ สหายา[2/]

วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] วนาพร วงษ์นิคง[1/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ซึ่งยังไม่เคยมีคำแนะนำมาก่อน ทำการทดลองที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70% WG), buprofezin (Napam40%SC), clothianidin (Dantosu 16%SG), thiamethoxam 25%WG(Actara 25 WG) +white oil 67%EC(Vite oil 67%EC), พ่น imidacloprid (Confidor 100 SL 10%SL) อัตรา 10, 10 , 20 ,20, 4+50 และ 20 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งสองแปลงทดลองมีการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ตรวจนับแมลงหวี่ขาว บนใบสะระแหน่ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มนับสะระแหน่จำนวน 10 จุด/แปลงย่อย(จุดละ 5 ยอด) ให้กระจายทั่วทั้งแปลง ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงสะระแหน่ มาจำแนกชนิด พบผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) การระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการปลูกถั่วเหลืองรอบแปลงแล้วรวบรวมแมลงหวี่ขาวยาสูบมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณเพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากปล่อยแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอ และปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-05-54

คำนำ

สะระแหน่ (Kitchen Mint หรือ Marsh Mint) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Metha cordifolia Opiz.* อยู่ใน วงศ์ Labiatae มีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละภาค เช่น หอมด่วน หอมเดือน (ภาคเหนือ) ขะแยะ (ภาคอีสาน) สะระแหน่สวน (ภาคกลาง) และมักเงาะ สะแน่(ภาคใต้)

สะระแหน่เป็นพืชประเภทไม้เลื้อยคลุมดิน ลำต้นสีแดงเข้ม ใบกลมขนาดหัวแม่มือ ใบค่อนข้างหนา ริมใบหยักโดยรอบ ภายในใบเป็นคลื่นยับย่น และมีกลิ่นหอม ชอบดินร่วนซุย ปลูกง่าย งอกงามได้รวดเร็ว หากดูแลรักษาอย่างดี ใบจะงามและเก็บใบได้เร็วขึ้น ใบและลำต้นมีน้ำมันหอมระเหย ซึ่งประกอบด้วยสารเมนทอล (Menthol) ไลโมนีน (Limonene) นีโอเมนทอล (Neomenthol) เป็นต้น ใช้ปรุงอาหารประเภทยำ ลาบ พล่า ต้มยำ อาหารที่มีรสจัด และช่วยปรุงแต่งกลิ่นให้น่ารับประทานยิ่งขึ้น นอกจากนั้น ยังใช้ทำยา และสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมอีกหลายอย่าง สะระแหน่มีสารอาหารหลายชนิด เช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส วิตามินบี 1 2 วิตามินซี การขยายพันธุ์ใช้วิธีการปักชำในแปลงปลูก หรือจะชำในแปลงเพาะก่อนแล้วจึงย้ายมาปลูกได้เช่นเดียวกัน

ผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker เป็นศัตรูสำคัญของโหระพา (*Ocimum basilicum* Linn.) หนอนของแมลงชนิดนี้กัดกินใบอ่อนใบแก่ ยอดอ่อน และช่อดอกของโหระพา ลักษณะการทำลายของหนอนจะขับเส้นใยออกมายึดขอบใบทางด้านบนทั้งสองข้างให้ติดกัน และอาศัยอยู่ภายในโดยกินคลอโรฟิลล์ที่ผิวใบ บางครั้งหนอนจะกินยอดอ่อนบริเวณส่วนปลายสุดและนำใบที่อยู่บริเวณรอบๆ ยอดอ่อนมาห่อรวมกันด้วยเส้นใย และหนอนกัดกินผิวใบอยู่ภายในใบที่ห่อ นอกจากหนอนกินใบและยอดอ่อนแล้ว พบว่าหนอนทำลายดอกช่อโดยกัดกินดอกย่อยและก้านช่อดอก พร้อมทั้งขับเส้นใยออกมานำดอกช่อมารวมกัน จากการศึกษาพบว่าใบที่หนอนห่อแต่ละใบ แต่ละยอดอ่อนจะมีหนอนเพียง 1 ตัวเท่านั้น ขณะที่ดอกช่อจะมีจำนวนหนอนหลายตัว/ช่อดอก ในธรรมชาติพบว่าพืชอาหารของแมลงชนิดนี้มี 10 ชนิด (species) ในวงศ์ Labiatae ได้แก่ โหระพา (*Ocimum basilicum* Linn.) กะเพราแดงและกะเพราขาว (*O. sanctum* Linn.) แมงลัก (*O. americanum* Linn.) ยี่หร่าหรือโหระพาช้าง (*O. gratissimum* Linn.) สะระแหน่ (*Mentha cordifolia* Opiz.) หญ้าหนวดแมว (*Orthosiphon grandiflorus* Bolding) แมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Poit.) ฤาษีผสม (*Coleus atropurpureus* Benth.) หูเสือ (*Anisochilus carnosus* Wall.) และงาขี้ม้อน (*Perilla ocymoides* Linn.) (แสน, 2533)

ในปี 2549 สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร (2550) รายงานว่ามีการส่งออกสะระแหน่ไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป 15,144 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 451,673 บาท แต่เนื่องจากในสะระแหน่มีแมลงศัตรูที่สำคัญหลายชนิด เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก เป็นต้น ซึ่งเป็นปัญหาในการส่งสินค้าเกษตรประเภทผัดสดไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป และปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสะระแหน่ที่เหมาะสม ทำให้เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทั่วๆไป ซึ่งนอกจากอาจจะไม่ได้ผลแล้ว ยังอาจมีพิษตกค้างได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษา

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในสะระแหน่ ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด คุ้มค่าต่อการลงทุน ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้มีความยั่งยืนในการผลิตพืชผักสวนครัวเพื่อการส่งออก สำหรับเป็นข้อมูลแนะนำให้เกษตรกร บริษัทผู้ส่งออก นักส่งเสริมการเกษตร ตลอดจนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงสะระแหน่ ที่ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี จำนวน 1 แปลงทดลอง
2. สารกำจัดแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70% WG), buprofezin (Napam40%SC), clothianidin (Dantosu 16%SG), white oil (Vite oil 67%EC), imidacloprid (Confidor 100 SL 10%SL)
3. เครื่องยนต์พ่นสารชนิดสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. เครื่องชั่งละเอียด
6. กระบอกฉีดยา (syringe) ขนาด 5 และ 10 มิลลิลิตร กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. กระดาษบันทึกผลการทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. พ่น thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น buprofezin (Napam40%SC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น clothianidin (Dantosu 16%SG) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น thiamethoxam 25%WG(Actara 25 WG) +white oil 67%EC(Vite oil 67%EC) อัตรา 4 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น imidacloprid (Confidor 100 SL 10%SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสาร

สำรวจแปลงสะระแหน่ ทำการตรวจนับปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูสำคัญของสะระแหน่ในแปลงปลูก ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยสุ่มตรวจนับปริมาณแมลงจากแปลงย่อยๆ ละ 10 จุดๆ ละ 5 ยอด ก่อน

พ่นสารและหลังการพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนหนอนก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และในกรณีจำนวนหนอนก่อนพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี วิเคราะห์จำนวนหนอนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance (ANOCOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range tests(DMRT)

บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นและใบสะระแหน่ (Phytotoxicity)

เวลาและสถานที่ทดลอง

ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2555 ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงที่พบในแปลงสะระแหน่ มาทำการจำแนกชนิด พบ ผีเสื้อหนอนห่อใบ *Syngamia abruptalis* Walker แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) การระบาดของแมลงไม่สม่ำเสมอ จึงทำการปลูกถั่งเหลืองรอบแปลงแล้วรวบรวมแมลงหวี่ขาวยาสูบมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณ เพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากปล่อยแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณแมลงยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

แสน ติกวัฒนานนท์. 2533. ชีววิทยาและพืชอาศัยของผีเสื้อหนอนห่อใบโหระพา Syngamia abruptalis Walker. แก่นเกษตร:18(6) น. 316-324.

การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู

Study on Insect Pests of Wildbetal Leafbush (*Piper sarmentasum* Roxb) and the Efficacy test of Some Insecticides

ศรุต สุทธิอารมณ์ วนาพร วงษ์นิคง
ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิภาดา ปลอดครบุรี บุษบง มนัสมั่นคง พวงผกา อ่างมณี
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 ทำการสำรวจแมลงศัตรูชะพลูในแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และนครราชสีมา พบ แมลงศัตรูที่สำคัญ 2 ประเภท คือ เพลี้ยแป้ง 3 ชนิดได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller และ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ แมลงหวี่ขาว 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemesia tabaci* (Gennadius) แมลงหวี่ขาวเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวส้ม *Aleurocanthus woglumi* Ashby ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลูได้ดำเนินการทดสอบไปบางส่วน เนื่องจากการระบาดอยู่ในปริมาณต่ำและไม่สม่ำเสมอ ได้ทำการระบาดเทียมโดยใช้แมลงศัตรูชะพลูทั้งแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยแป้งแล้ว

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-06-54

คำนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งออกพืชผักออกไปยังตลาดต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสหภาพยุโรปทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก โดยในปี 2550 มียอดการส่งออกผักและผลไม้คิดเป็นมูลค่า 492 ล้านยูโร (22,000 ล้านบาท) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3.0 จากปริมาณการส่งออกสินค้ามายัง EU หากคิดจาก EU นำเข้าทั้งหมด ไทยมีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 1.42 (นิรนาม, 2552) การส่งออกผลิตผลเกษตรไปยังสหภาพยุโรปประเทศไทยต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรปอย่างเคร่งครัด สินค้าพืชที่ส่งไปขายต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชติดไปโดยเฉพาะศัตรูพืชกักกันของสหภาพยุโรป ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) เพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* (Karni)) และแมลงวันผลไม้ชนิดที่ไม่มีระบาดในสหภาพยุโรป แต่เนื่องจากการที่ประเทศไทยส่งออกสินค้าเป็นปริมาณมากทำให้มีศัตรูพืชดังกล่าวหลุดรอดจากการตรวจสอบและติดไปกับสินค้าในปริมาณที่สูง สหภาพยุโรปจึงได้ส่งคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรป (Food and Veterinary Office (FVO)) มาทำการประเมินตรวจระบบการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทย และได้สรุปประเด็นการส่งออกที่กรมวิชาการเกษตรยังปฏิบัติไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ในส่วนของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ต้องดำเนินการแก้ไข คือ จัดทำคำแนะนำการใช้สารเคมีการเกษตรสำหรับพืชที่มีปัญหาการแจ้งเตือนเกี่ยวกับศัตรูพืชที่ติดไปกับสินค้าเกษตรจากประเทศปลายทางบ่อยครั้ง เช่น ผักสวนครัว ผลไม้ ไม้ประดับ และไม้ตัดดอกอื่นๆ

จากข้อมูลการตรวจศัตรูพืชในพืชที่ส่งไป สหภาพยุโรป ปี 2550 ณ จุดส่งออก คลังสินค้า ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตรวจพบศัตรูพืชบนสินค้าเกษตรจำนวน 3,836 ครั้ง โดยแมลงศัตรูพืชที่ตรวจพบ 10 อันดับแรก คือ เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอยเกร็ด หนอนใยผัก เพลี้ยอ่อน หนอนชอนใบ หนอนเจาะผล หนอนกระทู้ผัก และแมลงศัตรูอื่นๆ ส่วนชนิดพืชที่ตรวจพบปัญหา ณ จุดส่งออก 10 อันดับแรก คือ กระเพรา มะเขือชนิดต่างๆ เงาะ มังคุด มะระชนิดต่างๆ ผักชีฝรั่ง คะน้า โหระพา ชะพลู และมะเขือพวง นอกจากนี้ สหภาพยุโรปได้รายงานการแจ้งเตือนปัญหาการตรวจพบศัตรูพืชในสินค้าพืชจากประเทศไทย ในปี 2552 รวมทั้งสิ้น 716 ครั้ง โดยส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูพืชกักกันของสหภาพยุโรป ได้แก่ หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และ แมลงวันผลไม้

ชะพลู มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Piper sarmentasum* Roxb. อยู่ในวงศ์ Piperaceae (ลั่นทม, 2537) เป็นไม้เถาเลื้อยทอดไปตามพื้นดินเป็นไม้ล้มลุกขนาดเล็กต้นเตี้ยสูงประมาณ 50 – 60 เซนติเมตร ใบรูปหัวใจลักษณะคล้ายใบพลู สีเขียวเข้ม สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งเป็นอาหาร และสมุนไพร อย่างไรก็ตามชะพลูยังเป็นพืชส่งออกไปสหภาพยุโรปใน 10 อันดับแรกที่ตรวจพบแมลงศัตรูพืช ณ จุดส่งออก คลังสินค้า ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ แมลงศัตรูพืชที่ติดไปกับใบชะพลูส่วนใหญ่ คือ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยแป้ง นอกจากนี้ยังมีรายงานการตรวจพบศัตรูพืชในต่างประเทศมี

การแจ้งเตือนการตรวจพบแมลงหวี่ขาวบนใบชะพลูเป็นครั้งคราว การศึกษาชนิดแมลงศัตรูชะพลูและการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลง เกษตรดีที่เหมาะสม GAP เพื่อลดปัญหาแมลงศัตรูพืชที่จะติดไปกับผลผลิตและปัญหาสารพิษตกค้างของพืชส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง
- กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย
- สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง
- เครื่องพ่นสารสะพายหลัง เครื่องพ่นสารโดยใช้มือ
- ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์
- อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู</u>

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลูจากแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจทั่วทั้งต้นจำนวน 20 ต้น/แปลง บันทึกข้อมูลจำนวนและลักษณะแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบนำมาจำแนกชนิดต่อไป

<u>การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลู</u>

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ7 กรรมวิธี ประกอบด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร buprofezin 40%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร clothianidin 16%SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร imidacloprid 10%SL (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกชะพลูในแปลงทดลองของเกษตรกร ที่ จ.นครราชสีมา ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย ทำการตรวจนับแมลงหวี่ขาวและแมลงศัตรูชนิดอื่นๆ โดยวิธีสุ่มนับจากบริเวณกลางแปลงย่อย ๆ ละ 10 ต้น ไม่ตรวจนับแถวริม พ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบแมลงเป้าหมายระบาด โดยใช้ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 1, 3 และ 7 วัน พ่นสารฆ่าแมลงอีกครั้งเมื่อพบการระบาดของแมลง ในกรณีแมลงศัตรูพืชไม่ระบาดในสภาพธรรมชาติจะทำการระบาดเทียมโดยใช้แมลงศัตรูพืชชนิดที่สำรวจพบในแปลงชะพลูเกษตรกร นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างของแมลงโดยวิธี DMRT สรุปและเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกชนิดและจำนวนแมลงศัตรูพืชที่พบ บันทึกชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง

เวลา สถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2554

- แปลงปลูกชะพลูเกษตรกร จังหวัด นครปฐม ปทุมธานี และนครราชสีมา
- แปลงทดลองชะพลู หน่วยทดลองผึ้ง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จังหวัดนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจชนิดแมลงศัตรูสำคัญของชะพลูในแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา พบว่า ชะพลูมีแมลงศัตรูหลายชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง 3 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller และ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley ดูดกินน้ำเลี้ยงใบอ่อนที่บริเวณใต้ใบและบริเวณก้านใบมีผลทำให้ใบแคระแกรน ชงักการเจริญเติบโต และมีราดำขึ้นปกคลุมบริเวณที่เพลี้ยแป้งขับถ่ายของเสียที่มีลักษณะเหมือนน้ำหวาน (honeydew) ออกมา และพบแมลงหวี่ขาว 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemesia tabaci* (Gennadius) แมลงหวี่ขาวเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวส้ม *Aleurocanthus woglumi* Ashby ดูดกินน้ำเลี้ยงที่บริเวณด้านใต้ของใบชะพลู ทำให้ใบชะพลูเกิดอาการซีดเหลืองบริเวณที่แมลงหวี่ขาวดูดกิน และมีราดำเข้าทำลายซ้ำที่บริเวณที่แมลงหวี่ขาวขับของเสียออกมาเช่นเดียวกับเพลี้ยแป้ง การระบาดของแมลงทั้งสองประเภทนี้มีค่อนข้างน้อยและไม่รุนแรง รวมทั้ง ความเสียหายที่เกิดจากแมลงทั้งสองชนิดนี้ทำลายอาจมีผลต่อพืชไม่มากแต่มีผลด้านการค้าระหว่างประเทศอย่างใหญ่หลวงเนื่องจากแมลงเหล่านี้ถือเป็นแมลงกักกันของต่างประเทศโดยเฉพาะ

สหภาพยุโรป และสถาณการณ์การส่งออกสินค้าพืชผักสำหรับบริโภคสดจากประเทศไทยที่ผ่านมามีแมลงเหล่านี้ติดไปเป็นจำนวนมาก ทำให้มีโอกาศที่จะมีมาตรการตอบโต้จากสหภาพยุโรปได้

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลู ดำเนินการทดสอบได้เพียงบางส่วน แม้จะได้ทำการระบาดเทียมของแมลงศัตรูทั้งสองชนิดที่สำรวจพบในแปลงเกษตรกรทั้งเพลี้ยแป้งและแมลงหวี่ขาวแล้วก็ตาม ทั้งอาจเป็นเพราะชะพลูไม่ใช่พืชอาศัยที่แมลงทั้งสองชนิดชอบมากนัก

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลู จากการสำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญในชะพลู พบว่าแมลงศัตรูพืชที่ระบาดในแปลงชะพลูมี 2 ประเภท คือ เพลี้ยแป้ง 3 ชนิดได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller และ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ แมลงหวี่ขาว 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemesia tabaci* (Gennadius) แมลงหวี่ขาวเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวส้ม *Aleurocanthus woglumi* Ashby ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลูต้องดำเนินการใหม่โดยต้องปรับปรุงวิธีการระบาดเทียมที่มีประสิทธิภาพมากกว่าที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

เอกสารอ้างอิง

-

การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ

Study on Insect Pest of Aquatic Plants and the Efficacy of Some Insecticides

วนาพร วงษ์นิคง ศรุต สุทธิอารมณ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา
วิภาดา ปลอดครบุรี บุษบง มนัสมั่นคง พวงผกา อ่างมณี
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 จากการสำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญของไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. และ *Hygrophilla* sp. ในแหล่งปลูกจังหวัดนครราชสีมา และปราจีนบุรี พบเพียงชนิดเดียว คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) ทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงที่บริเวณใต้ใบ ส่วนใหญ่พบในระยะใบเพสลาด นอกจากนี้ยังมีโอกาสติดไปกับต้นไม้น้ำที่ส่งออกไปต่างประเทศ เป็นแมลงศัตรูกักกันที่สำคัญของสหภาพยุโรป ในพรรณไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวระบาดค่อนข้างรุนแรง และพบระบาดตลอดฤดูปลูก ในขณะที่ไม้น้ำชนิด *Hygrophilla* sp. พบการระบาดเพียงเล็กน้อย สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันแมลงศัตรูในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. ไม่สามารถดำเนินการทดสอบได้เนื่องจากจำนวนของแมลงหวี่ขาวในแปลงทดลองไม่เพียงพอที่จะดำเนินการทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-02-01-54

คำนำ

พรรณไม้น้ำเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอย่างหนึ่งของไทยที่ทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศมากและได้ราคาดี นำไปใช้ตกแต่งและประดับตู้ปลา พรรณไม้น้ำส่วนใหญ่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศในทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกาใต้ และทวีปเอเชีย จึงทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการเพาะขยายพันธุ์พรรณไม้น้ำมาก เนื่องจากมีภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สถิติการส่งออกพรรณไม้น้ำของไทยจากกรมวิชาการเกษตร (เฉพาะที่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืช) พบว่าในปี 2553 ไม้น้ำชนิด *Cabomba* spp. เป็นไม้น้ำที่ปริมาณการส่งออกมากที่สุดคือ 48,827 ต้น รองลงมาคือ ไม้น้ำสกุล *Anubias, Elodea, Cryptocoryne* และ *Nymphaea* มีปริมาณการส่งออกเท่ากับ 44,383 21,412 18,515 และ 10,780 ต้นตามลำดับ ในปี 2554 ไม้น้ำชนิด *Anubias* เป็นไม้น้ำที่ปริมาณการส่งออกมากที่สุดคือ 35,666 ต้น รองลงมาคือ ไม้น้ำสกุล *Cabomba* spp., *Cryptocoryne, Hygrophilla* และ *Ludwigia* มีปริมาณการส่งออกเท่ากับ 14,000 7,302 2,245 และ 1,830 ต้นตามลำดับ ตลาดนำเข้าที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ผลผลิตพรรณไม้น้ำสวนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 ผลิตเพื่อการส่งออกที่เหลือร้อยละ 10 จำหน่ายในประเทศ

ปัญหาด้านการผลิตที่มีการรายงานในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เกี่ยวกับโรคขาดธาตุอาหาร ซึ่งมีอาการแตกต่างกันไปตามลักษณะอาการของธาตุที่ขาด เช่น หากขาดธาตุเหล็ก จะมีอาการใบเหลือง เปราะ และหักง่าย หากพบว่ามีใบใสขึ้น ร่วงหลุด เน่า อาจเกิดจากการขาดธาตุโปแตสเซียมและเหล็ก เป็นต้น (ปรัชญา, ม.ป.ป.) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้พรรณไม้น้ำไม่สมบูรณ์ เช่น อุณหภูมิ แสง และวัสดุปลูก ดังนั้นในการปลูกพรรณไม้น้ำต้องมีการดูแลรักษาเป็นอย่างดีเพื่อผลิตพรรณไม้น้ำที่ดีและมีคุณภาพ ในขณะที่ปัญหาด้านศัตรูพืชของพรรณไม้น้ำยังไม่รายงานการศึกษา

ปัจจุบันการส่งออกพรรณไม้น้ำไปยังตลาดต่างประเทศเริ่มมีข้อจำกัด เช่น สหภาพยุโรปมีความเข้มงวดให้ประเทศคู่ค้าปฏิบัติตามกฎระเบียบ เงื่อนไข ข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะเงื่อนไขเรื่องสุขอนามัยของพืช ซึ่งต้องปลอดจากแมลงศัตรูกักกันที่สำคัญ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) และเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* (Karni)) และต้องมีวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม เกษตรกรผู้ผลิตและส่วนที่เกี่ยวข้องจึงต้องมีการปฏิบัติตามคำแนะนำของประเทศผู้ค้าอย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้มีศัตรูพืชติดไปกับสินค้าที่ส่งออก

ในปี 2552 ทางสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อแนะนำให้ผู้ส่งออกนำไปใช้ปฏิบัติเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าเกษตร โดยวิธีการจุ่มสารกำจัดศัตรูพืชก่อนส่งออก ศรุตและวนาพร (2552) มีการแนะนำให้จุ่มสารเคมี imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ malathion (Malathion 57% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว

ยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และการกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* (Karni)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ cypermethrin (Uptane 10% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยจุ่มสารเคมีนาน 1 นาที และผึ่งในร่มนาน 24 ชั่วโมงก่อนการส่งออก เพื่อกำจัดแมลงที่อาจติดไปกับสินค้าส่งออก

จากกรรมวิธีตามที่กล่าวมาข้างต้น ถือเป็นเพียงแค่วิธีการหนึ่งเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าส่งออกเท่านั้น ยังมีความจำเป็นต้องมีการควบคุมไม่ให้มีศัตรูพืชระบาดในแหล่งผลิตพืชเพื่อนำไปปลูกต่อตามข้อกำหนด กฎระเบียบ และเงื่อนไขการส่งออกพืชเพื่อนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ซึ่งในแหล่งผลิตต้องปลอดจากแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) เป็นเวลา 9 สัปดาห์ติดต่อกันก่อนการส่งออก ซึ่งในขณะนี้ยังไม่มีการศึกษาชนิดแมลงศัตรูและรวมทั้งคำแนะนำเรื่องการป้องกันกำจัดในสภาพแปลงปลูกอย่างเป็นทางการ

ปี 2553 ได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) เบื้องต้น ในพรรณไม้น้ำชนิด *Anubius* sp. ซึ่งเป็นชนิดที่มีการทำลายของแมลงหวี่ขาวมากที่สุด พบว่าสารเคมีที่มีแนวโน้มในการควบคุมแมลงหวี่ขาว ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่สาร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทั้งนี้ในการพ่นสารฆ่าแมลงควรผสมน้ำยาจับใบ และควรพ่นสารในเวลาเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเป็นพิษ (phytotoxic) ต่อต้นและใบไม้น้ำและควรงดการให้น้ำ เพื่อให้การพ่นสารมีประสิทธิภาพสูงสุด (วนาพร และคณะ, 2553)

จากการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นนั้น ควรมีการทดลองซ้ำ เพื่อยืนยันข้อมูลที่ได้ ซึ่งอาจจะมีการพัฒนาวิธีการพ่นสาร การเพิ่มอัตราการพ่นสาร เพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในพรรณไม้ ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการควบคุมศัตรูสำคัญ ซึ่งปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม สามารถใช้ทดแทนสารกำจัดศัตรูพืชเฝ้าระวัง และสารเคมีที่พิษร้ายแรง และใช้เป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลง เกษตรดีที่เหมาะสม เพื่อลดปัญหาการปนเปื้อนของศัตรูพืชที่ติดไปกับผลผลิต ต้นพืช หรือชิ้นส่วนพืช และปัญหาสารพิษตกค้างของพืชส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงไม้น้ำ ชนิด *Anubias* sp.

2. สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG), imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG), dinotefuran 10%SL (Stargle SL), dinotefuran

10%WP (Stargle), buprofezin 40%SC (Napam), clothianidin 16%SG (Dantosu), pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP), imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL)

3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง
4. กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย
5. เครื่องพ่นสารสะพายหลัง
6. ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์
7. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ยที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในพรรณไม้น้ำ

สำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp., *Hygrophilla* sp. และชนิดอื่นๆ ที่พบว่ามีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ในแปลงผลิตของเกษตรกร ที่ จ.นครราชสีมา และ จ.ปราจีนบุรี บันทึกข้อมูลแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบนำมาจำแนกชนิดต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในพรรณไม้น้ำ

1. ทดสอบความเป็นพิษต่อต้นและใบไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. โดยใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 6 8 และ 16 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 6 8 และ 16 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%SL (StargleSL) อัตรา 10 15 20 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 15 20 และ 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร buprofezin 40%SC (Napam) อัตรา 15 22.5 30 และ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร clothianidin 16%SG (Dantosu) อัตรา 20 30 40 และ 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP) อัตรา 20 30 40 และ 80 กรัม และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 30 40 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ เพื่อนำสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ไม่มีผลกระทบไปทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%SL	อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร dinotefuran 10%WP	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร pyridaben 20%WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร imidacloprid 10%SL	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร

7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

ดำเนินการโดยตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาวโดยสุ่มนับ 1 ใบ/ต้น จำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย ก่อนการพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารติดต่อกัน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดแมลงศัตรูที่พบ
- รายละเอียดของแมลงและข้อมูลอื่นที่สำคัญ อาทิ พืช ส่วนของพืชที่พบตัวอย่าง ลักษณะการทำลาย
- บันทึกปริมาณแมลงหวี่ขาว ระยะตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน
- บันทึกสภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลอง

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2555

สวนเกษตรกร จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดปราจีนบุรี

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในพรรณไม้น้ำ</u>

จากการสำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. และ *Hygrophilla* sp. ที่แปลงปลูกจังหวัดนครราชสีมา และปราจีนบุรี พบแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายมีเพียงชนิดเดียว คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงที่บริเวณใต้ใบ และส่วนใหญ่พบในระยะใบเพสลาด ในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวระบาดค่อนข้างรุนแรง (ภาพที่ 1) และพบระบาดตลอดฤดูปลูก ในขณะที่ไม้น้ำชนิด *Hygrophilla* sp. พบการระบาดเพียงเล็กน้อย จากการศึกษาการทำลายของแมลงหวี่ขาวไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับไม้น้ำโดยทางตรง มีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชชะงักลง ใบของไม้น้ำอาจเป็นจุดสีเหลืองเล็กน้อย นอกจากนี้ยังมีโอกาสติดไปกับต้นไม้น้ำที่ส่งออกไปต่างประเทศ เนื่องจากตัวอ่อนของแมลงหวี่ขาวยาสูบมีสีใกล้เคียงกับไม้น้ำ หากมีแมลงหวี่ขาวยาสูบติดไปกับพืชส่งออก จะทำให้สินค้าถูกระงับการนำเข้าและอาจถูกเผาทำลายได้ เนื่องจากแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) เป็นแมลงศัตรูกักกันของต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศในสหภาพยุโรป ทำให้เกิดการกีดกันทางการค้า อีกทั้งแมลงหวี่ขาวยาสูบยังเป็นพาหะนำโรคไวรัสสู่พืชอีกด้วย

ภาพที่ 1 การทำลายของแมลงหวี่ขาวยาสูบในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp.

ภาพที่ 2 ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวยาสูบในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp.

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในพรรณไม้น้ำ

1. การทดสอบความเป็นพิษต่อต้นและใบไม้น้ำชนิด *Anubias* sp.

เนื่องจากต้นไม้น้ำส่วนใหญ่มีความอ่อนแอต่อสารเคมีค่อนข้างมากจึงต้องทำการทดสอบความเป็นพิษต่อไม้น้ำของสารฆ่าแมลงชนิดและอัตราต่างๆ โดยทำการทดสอบบนไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. (ตารางที่ 1) พบว่า thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 และ 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 และ 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%SL (Stargle SL) อัตรา 10 และ 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 และ 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP) อัตรา 20 30 40 และ 80 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่พบอาการเป็นพิษต่อต้นและใบไม้น้ำ จึงเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงดังกล่าวได้แก่ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%SL (Stargle SL) อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP) อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ไปทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

ตารางที่ 1 ผลกระทบของสารกำจัดแมลงที่มีผลต่อต้นและใบไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. (หลังการทดสอบ 7 วัน)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ผลกระทบของสารที่มีผลต่อพืช			
		ใบไหม้	จุดด่าง	ใบช้ำ	ไม่มีผลกระทบ
1. thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG)*	4				✓
2. imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG)*	4				✓
3. dinotefuran 10%SL (Stargle SL)*	10				✓
4. dinotefuran 10%WP (Stargle)*	10				✓
5. buprofezin 40%SC (Napam)	15	✓			
6. clothianidin 16%SG (Dantosu)	20			✓	
7. pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP)*	20				✓
8. imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL)*	20				✓
9. thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG)	**6**				✓
10. imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG)	6				✓
11. dinotefuran 10%SL (Stargle SL)	15				✓
12. dinotefuran 10%WP (Stargle)	15				✓
13. buprofezin 40%SC (Napam)	22.5	✓			
14. clothianidin 16%SG (Dantosu)	30		✓		

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ผลกระทบของสารที่มีผลต่อพืช			
		ใบไหม้	จุดด่าง	ใบช้ำ	ไม่มีผลกระทบ
15. pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP)	30				✓
16. imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL)	30				✓
17. thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG)	8		✓		
18. imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG)	8	✓			
19. dinotefuran 10%SL (Stargle SL)	20	✓			
20. dinotefuran 10%WP (Stargle)	20	✓			
21. buprofezin 40%SC (Napam)	30	✓			
22. clothianidin 16%SG (Dantosu)	40		✓		
23. pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP)	40				✓
24. imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL)	40	✓			
25. thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG)	16	✓			
26. imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG)	16	✓			
27. dinotefuran 10%SL (Stargle SL)	40			✓	
28. dinotefuran 10%WP (Stargle)	40		✓		

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ผลกระทบของสารที่มีผลต่อพืช			
		ใบไหม้	จุดด่าง	ใบช้ำ	ไม่มีผลกระทบ
29. buprofezin 40%SC (Napam)	60	✓			
30. clothianidin 16%SG (Dantosu)	80	✓			
31. pyridaben 20%WP (Zanmite 20 WP)	80				✓
32. imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL)	80			✓	

หมายเหตุ * สารเคมีและอัตราที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพ

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันแมลงศัตรูในพรรณไม้น้ำไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากแปลงที่ติดต่อเพื่อดำเนินการทดสอบนั้น มีการระบาดของแมลงหวี่ขาวไม่เพียงพอที่จะทำการทดสอบเนื่องจากได้มีการปรับปรุงโรงเรือน และกำจัดแมลงหวี่ขาวให้สิ้นซาก (Eradication) เพื่อให้เป็นไปตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงมีผลการทดลองพียงแค่การสำรวจชนิดแมลงศัตรูที่พบเท่านั้น เนื่องจากไม้น้ำเป็นพืชที่อ่อนแอและมีข้อจำกัดหลายอย่าง จึงทำให้ไม่ประสบความสำเร็จตามที่ได้วางแผนการทดลองไว้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจแมลงศัตรูที่สำคัญในพรรณไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. และ *Hygrophilla* sp. พบแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายมีเพียงชนิดเดียว คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงที่บริเวณใต้ใบ และส่วนใหญ่พบในระยะใบเพสลาด ในไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวระบาดค่อนข้างรุนแรง และพบระบาดตลอดฤดูปลูก ในขณะที่ไม้น้ำชนิด *Hygrophilla* sp. พบการระบาดเพียงเล็กน้อย

งานวิจัยชิ้นนี้ไม่ได้เป็นไปตามแผนการทดลองที่ได้วางไว้ เนื่องจากมีปัญหาเรื่องข้อกำหนดต่างๆ ที่ทางผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรปในการส่งออก ดังนั้นเพื่อให้เกิด

ประโยชน์จึงควรใช้ผลการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นในปี 2553 เป็นแนวทางในการเลือกใช้สารเคมีเพื่อลดจำนวนประชากรแมลงหวี่ขาวในแปลงผลิตไม้น้ำได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัท Aquatic Plant Center (APC) ที่ให้ความอนุเคราะห์ไม้น้ำชนิด *Anubias* sp. ในการดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์ผึ้ง พนักงานราชการเจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ช่วยเหลืองานวิจัยทุกท่าน ขอขอบคุณคุณสุนัดดา เชาวลิต ที่กรุณาจำแนกชนิดแมลงต่างๆให้ ขอขอบคุณทุกๆท่าน ที่มีส่วนร่วมให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. ม.ป.ป. การปลูกและดูแลรักษาพรรณไม้น้ำเพื่อการส่งออก. เพชรกะรัต, กรุงเทพฯ. 104 หน้า.

ศรุต สุทธิอารมณ์ วนาพร วงษ์นิคง. 2552. แผ่นพับ “การจัดการแมลงศัตรูพืชสำคัญในพืชส่งออกที่นำไปปลูกต่อ”. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วนาพร วงษ์นิคง ศรุต สุทธิอารมณ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิภาดา ปลอดครบุรี บุษบง มนัสมั่นคง และพวงผกา อ่างมณี. 2553. การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ. หน้า 1569-1580. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hoya

Efficacy of Some Insecticides for Controlling the Key Insect Pests on Ornamental Plants Genus *Hoya*

ยุทธนา แสงโชติ **วาทิน จันทร์สง่า**

กลุ่มบริหารศัตรูพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hoya ดำเนินการทดลองที่ หน่วยวิจัยผึ้ง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในช่วงเดือน ตุลาคม 2553-กันยายน 2555 โดยวางแผนการทดลอง แบบ RBC มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธีคือ กรรมวิธีที่ 1ใช้สาร white oil 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 ใช้สาร petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 ใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 ใช้สาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ใช้สาร imidacloprid/ white oil 70 % WG/67% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 ใช้สาร chlopyrifos/cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่ใช้สารใด ๆ จากการทดสอบความเป็นพิษของสารทดลองต่อต้นโฮย่า พบว่าไม่มีผลใด ๆ ต่อพืช จากการสำรวจการระบาดของแมลงในช่วงการทดลอง ไม่พบการระบาดของแมลงชนิดใด จึงไม่สามารถทำการทดลองให้ได้ครบตามกรรมวิธี

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-02-02-54

คำนำ

โฮย่า เป็นคำรวมที่ใช้เรียกพืชในสกุลของ Hoya ซึ่งอยู่ในวงศ์Asclepiadaceae (เอกสารบางเล่มอ้างว่าอยู่ในวงศ์ Apocynaceae) มีชื่อสามัญว่า Wax Flower, Wax plant, Wax Vine พืชสกุลนี้คาดว่ามีประมาณ 200-300 ชนิด ซึ่งข้อมูลอาจไม่แน่นอน เนื่องจากข้อมูลและเอกสารมีน้อยมาก มีการแพร่กระจายในแถบร้อนชื้น ตั้งแต่เอเชียจนถึงตอนเหนือของออสเตรเลีย แต่ไม่พบในนิวซีแลนด์ ในทวีปเอเชียพบตั้งแต่ประเทศจีน, เนปาล, พม่า, เวียดนาม จนถึงคาบสมุทรมาลายู อินโดนิเซีย ฟิลิปปินส์ เป็นต้น ในประเทศไทยพบได้ทุกภาคทั้งในป่าไม้ไม่ผลัดใบ ป่าผลัดใบ ป่าเบญจพรรณ ป่าโกงกาง ป่าพรุ และพบได้ในระดับความสูงตั้งแต่ 0-2,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล (อัญชลี และวิวัฒน์,2551) มีรายงานว่า พบไม้ในสกุล Hoya ในประเทศไทยทั้งสิ้น 40 ชนิด และอาจจะมีมากกว่านี้เนื่องจากมีการค้นพบพืชในสกุล Hoya ชนิดใหม่ซึ่งยังไม่มีการจำแนกชนิดอยู่อย่างต่อเนื่อง (www.ptcn.ac.th/studen/Send12.html) โฮย่าเป็นไม้เลื้อยประเภทเกาะอิงอาศัยอยู่ตามคาคบไม้ใหญ่ สามารถนำมาปลูกในวัสดุปลูก เลี้ยงง่าย โตเร็ว ออกดอกง่าย ดอกมีกลิ่นหอม และมีสีสันสะดุดตา พืชชนิดนี้จึงได้รับความนิยมปลูกทั่วโลก โดยเฉพาะโฮย่าชนิดแรก ๆ ที่ได้รับความนิยม คือ *Hoya carnosa* เป็นพันธุ์ดั้งเดิมของจีนตอนใต้ เมื่อแพร่หลายเข้ามาในประเทศไทย ได้รับการตั้งชื่อว่า ผกาแก้ว (ปิยะ,2543)

โฮย่าใบหัวใจ (Heart leaf Hoya) หรือ โฮย่าหวานใจ (Sweetheart Hoya) หรือ โฮย่าวาเลนไทน์ (Valentine Hoya) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hoya kerrii* Craib เป็นโฮย่าพื้นเมืองในประเทศไทย มีชื่อเรียกตามท้องถิ่นต่าง ๆ เช่น นมตำเลีย ต้าง และด้าง (สายชล,2552) หรือในแวดวงผู้ปลูกไม้ประดับจะเรียกว่า “หัวใจทศกัณฑ์” เนื่องจากมีลักษณะใบคล้ายรูปหัวใจ และด้วยลักษณะใบเช่นนี้ทำให้โฮย่าชนิดนี้เป็นที่นิยมปลูกเป็นไม้กระถางกันทั่วโลก

อุไร (2551) กล่าวว่าเพลี้ยต่าง ๆ เป็นแมลงที่คอยดูดกินน้ำเลี้ยงตามยอด ใบ และช่อดอก ทำให้เสียรูปทรงทำให้ช่อดอกเหลือง ร่วง ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยเกล็ด นอกจากนั้นยังพบว่ามีไรแดง และหนอนบางชนิดเข้าทำลายโฮย่า ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า เพลี้ยแป้ง (mealybug) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของโฮย่าที่ปลูกในดินปลูก โดยจะเข้าทำลายใบและลำต้นของโฮย่า ทำการป้องกันกำจัดโดยพ่นสาร มาลาไทออน(malathion) (www.briansgarden.com/2001/03/hoya-kerrii.html) ศรุต และวนาพร (2552) รายงานว่า การป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวก่อนการส่งออกโฮย่า ทำโดยการจุ่มใบโฮย่าในสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 40 มล,/น้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ carbaryl 85%WP อัตรา 40 มล,/น้ำ 20 ลิตร นาน 1 นาที และผึ่งลมในร่มนาน 24 ชั่วโมง

ปัจจุบันในประเทศไทยมีผู้นำโฮย่าใบหัวใจมาปลูกเป็นไม้ประดับเชิงพาณิชย์เพื่อการส่งออกอย่างกว้างขวาง ตลาดส่วนใหญ่คือประเทศญี่ปุ่น และในกลุ่มประเทศ EU โดยในปี 2550 มูลค่าการส่งออกไปกลุ่มประเทศ EU มีมากถึง 17.3 ล้านบาท (สุกัญญา,2548) และในกลุ่มประเทศ EU ซึ่งมีมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด การที่จะส่งออกโฮย่าไปยังกลุ่มประเทศเหล่านี้จึง

จำเป็นต้องมีวิทยาการในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของโฮย่าในพื้นที่ปลูก เพื่อให้เกษตรกรมีความมั่นใจในการผลิตเพื่อการส่งออกต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นโฮย่าใบหัวใจ ขนาด 4 นิ้ว จำนวน 560 กระถาง
2. สารฆ่าแมลงimidacloprid70% WG, thiamethoxam 25% WG, chlopyrifos/cypermethrin 50%/5% EC, white oil 67% EC, petroleum spray oil 83.9%EC
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ถังผสมสาร กระบอกตวง กระบอกฉีดยา
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ

1. white oil 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
2. petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร
3. imidacloprid 70 % WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
4. thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
5. imidacloprid + white oil 70 % WG/67% EC อัตรา 2 กรัม/50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. chlopyrifos/cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. control

ทำการสืบค้นข้อมูลของชนิดแมลงศัตรูโฮย่า จากเอกสารที่มีรายงานในประเทศไทย สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูโฮย่า ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอยจากแหล่งปลูก เมื่อพบการระบาดของแมลงศัตรูอย่างใดอย่างหนึ่งจึงเริ่มทำการทดลอง บันทึกรายละเอียดของแมลงศัตรูโฮย่าที่พบตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์ชนิด โดยส่งให้นักวิชาการจากกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จำแนก

เตรียมกระถางปลูกต้นโฮย่าใบหัวใจ จำนวน 560 กระถาง ๆ ละ 1 ต้น แบ่งเป็น 28 กลุ่ม ๆ ละ 20 กระถาง ตรวจนับชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูโฮย่า ทุก 1 อาทิตย์ เมื่อพบการระบาดของแมลงศัตรูโฮย่า พ่นสารต่าง ๆ ตามกรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1ใช้สาร white oil 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 ใช้สาร petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 ใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20

ลิตร กรรมวิธีที่ 4 ใช้สาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ใช้สาร imidacloprid/ white oil 70 % WG/67% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 ใช้สาร chlopyrifos/cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่ใช้สารใด ๆ โดยใช้เครื่องพ่นแบบสูบโยกสะพายหลัง สุ่มตรวจนับปริมาณแมลงก่อนพ่นสารและหลังการพ่นสาร 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาด รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลทางสถิติและเขียนรายงานผลการทดลองบันทึกจำนวนแมลงที่พบแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- หน่วยงานวิจัยผึ้ง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ระยะเวลาการดำเนินงาน เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญในไม้ประดับสกุล Hoya โดยการเพราะปลูกต้นโฮย่าในกระถาง จำนวน 560 กระถาง สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืช เมื่อพบการระบาดของแมลงศัตรูโฮย่า พ่นสารต่าง ๆ ตามกรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1ใช้สาร white oil 67% EC อัตรา 100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 ใช้สาร petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา100 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 ใช้สาร imidacloprid 70 % WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 ใช้สาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ใช้สาร imidacloprid/ white oil 70 % WG/67% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 ใช้สาร chlopyrifos/cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่ใช้สารใด ๆ จากการทดสอบความเป็นพิษของสารทดลองต่อต้นโฮย่า พบว่าไม่มีผลใด ๆ ต่อพืชในอัตราดังกล่าว แต่จากการสำรวจการระบาดของแมลงในช่วงการทดลอง ไม่พบการระบาดของแมลงชนิดใด ในพืชทดลอง จึงไม่สามารถทำการทดลองให้ได้ตามกรรมวิธี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เนื่องจากไม่พบการระบาดของแมลงในโฮย่าในช่วงที่ทำการทดลอง จึงไม่สามารถสรุปผลการทดลองได้ เพราะห้วงเวลาในการทดลองสั้นมาก จึงสมควรที่จะได้ทำการทดลองต่อในปีต่อ ๆ ไป เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่จะสามารถแนะนำให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกโฮย่าได้นำไปใช้ในการป้องกันแมลงศัตรูพืชเพื่อการส่งออกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ปิยะ เฉลิมกลิ่น.2543.โฮย่า...กำลังมาแรง.เคหการเกษตร. 24(2):110-114.

สุกัญญา แพทย์ปฐม.2548.โฮย่าหัวใจ ใบไม้สื่อรัก.เคหการเกษตร. 29(2):181-186.

สายชล แสงแก้ว.2552.โฮย่า..หัวใจสีเขียว ของชำร่วยแต่งงาน.จดหมายข่าวผลิใบ.12(1):2-4.

ศรุต สุทธิอารมณ์ และวนาพร วงษ์นิคง.2552.เอกสารแผ่นพับ การจัดการแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในพืชส่งออกที่นำไปปลูกต่อ.กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อุไร จิรมงคลการ.2551.โฮย่า.โรงพิมพ์ บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).ตลิ่งชัน กรุงเทพฯ.125 หน้า.

อัญชลี เชียงกูล และวิวัฒน์ อิงคะประดิษฐ์.2551.ใบหัวใจ..โฮย่า..นมตำเลีย.หนังสือพิมพ์ กสิกร. 81(1):80-82.

นิรนาม.2552.http://www.briansgarden.com/2001/03/hoya-kerrii.html

_____ .2552. http://www.ptcn.ac.th/student/Sand12.html

ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก

Study on Key Pests of Euphorbia and its Control

บุษบง มนัสมั่นคง[1/] ชลิดา อุณหวุฒิ[2/]
วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] ศรุต สุทธิอารมณ์[1/] วนาพร วงษ์นิคง[1/]

[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2555 ในแหล่งปลูกจังหวัดปทุมธานี นครนายก และปราจีนบุรี จากการสำรวจพบแมลงที่ลงทำลายโป๊ยเซียน ได้แก่ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple and Miller Miller เพลี้ยไฟ *Scirtothrip dorsalis* Hood แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย และหนอนกินใบ 2 ชนิด ส่วนการทดสอบสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยควรทำการพ่น 2 - 3 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยควรคัดเลือกสารที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างกันในการสลับใช้ เพื่อป้องกันการต้านทานสารเคมีของแมลง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-02-03-54

คำนำ

โป๊ยเซียน (Crow of Thorns, *Euphorbia millii.*) อยู่ในสกุล Euphobia เป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดย่อม ลำต้นมีความสูงประมาณ 3-5 ฟุต ลำต้นมีหนามปกคลุม หนามแหลม และแข็งเปลือกลำต้นมีสีเทาหรือเขียวจัด เมื่อกรีดดูลำต้นจะมียางสีขาว ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากยอดและลำต้นจะทยอยกันออกลักษณะใบมนรีค่อนค้างแคบเรียวแหลมขอบใบเรียบพื้นใบสีเขียวดอกออกตามปลายกิ่งออกดอกตามปลายกิ่งหรือส่วนยอดดอกมีขนาดเล็กมีสีแดง เหลือง ชมพู มีกลีบดอก 1 คู่ เป็นรูปไต มีขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร ลักษณะลำต้น ใบ และดอก จะแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์

แมลงและไรศัตรูที่มักพบทำลายต้นโป๊ยเซียน ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนคืบละหุ่ง แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะสมอฝ้าย ตั๊กแตน ไรแดง เพลี้ยแป้ง นอกจากนั้นที่พบเป็นครั้งคราว ได้แก่ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ หนอนบุ้ง หนอนม้วนใบถั่วเหลือง และด้วงปีกแข็ง (สมควร, 2542)

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกพืชซึ่งนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ไปยังสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก สินค้าที่ส่งในรูปชิ้นส่วนของพืช เช่น หัว หรือกิ่ง ระหว่าง 1 มกราคม-31 ธันวาคม 2550 ห้าอันดับแรกได้แก่ หัวปทุมมา (Curcuma) จำนวน 1,677,531 หัว คิดเป็นเงิน 12,118,677 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 853,840 กิ่ง เป็นเงิน 3,095,864 บาท กุหลาบหิน (Kalanchoe) จำนวน 57,750 กิ่ง เป็นเงิน 109,305 บาท กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 39,510 กิ่ง เป็นเงิน 519,654 บาท และ ชบา (Hibiscus) จำนวน 34,161 กิ่ง เป็นเงิน 392,120 บาท ขณะที่พวกที่ส่งเป็นต้น ห้าอันดับแรก ได้แก่ Hoya 620,770 ต้น เป็นเงิน 17,366,662 บาท โป๊ยเซียน (Euphorbia) จำนวน 479,041 ต้น เป็นเงิน 22,697,820 บาท ต้นลิ้นมังกร (Sansevieria) จำนวน 407,782 ต้น เป็นเงิน 11,366,962 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 216,005 ต้น เป็นเงิน 1,014,871 บาท และ กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 215,555 ต้น เป็นเงิน 3,136,014 บาท ซึ่งคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรปโดย Food and Veterinary Office (FVO) สหภาพยุโรปได้สรุปประเด็นว่าประเภทไม้น้ำมีการสุ่มตรวจไส้เดือนฝอย แต่ยังไม่เป็นตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป สำหรับไม้ประดับไม่ค่อยมีการตรวจสถานที่ผลิต เนื่องจาก ผู้ส่งออกจะปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากผู้สั่งซื้อปลายทาง ไม่มีระบบการควบคุมอย่างเป็นทางการของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นสิ่งไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ณ สถานที่ผลิต นอกจากนั้น การปฏิบัติที่กรมวิชาการเกษตรกำหนดให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยังไม่มีการออกมาเป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการ ดังนั้น จึงทำการสำรวจและทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชบางชนิด ในไม้ประดับ สกุล Euphorbia เพื่อกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ เช่น เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ และแมลงหวี่ขาว เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลงศัตรูสำคัญดังกล่าว มีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมและที่สำคัญ ลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชไปยังสหภาพยุโรปซึ่งเป็นประเทศ

ผู้ซื้อปลายทาง เพื่อกำหนดเป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการ และเป็นข้อมูลสนับสนุนการดำเนินการขอเปิดตลาดการค้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นโป๊ยเซียน
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
3. สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), buprofezin 25%WP (Napalm 25% WP), spiromisifen (Oberon 240 SC 24% SC), pymetrozine (Plenum 50%WG) และ white oil (Vite oil 67.0%EC)
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ยางรัดของ vial แอลกอฮอล์ 80% พู่กัน เข็มเขี่ย Label เป็นต้น
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียน</u>

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในโป๊ยเซียนจากแหล่งปลูก โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจทั่วทั้งต้นจำนวน 20 ต้น/แปลง ทุก 2 สัปดาห์

<u>การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน</u>

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

ปลูกต้นโป๊ยเซียนในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว สุ่มตรวจนับแมลงปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หรือเพลี้ยไฟ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย หากพบแมลงระบาดทำจึงการพ่นสาร แต่ถ้าไม่พบว่ามีการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียนถึงระดับที่จะทำการทดลองได้ ให้ทำการเก็บแมลงจากต้นโป๊ยเซียน มาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ จากนั้นจึงนำไปปล่อยที่ต้นโป๊ยเซียน เพื่อทำการระบาดเทียม

ทำการนับจำนวนแมลงทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสารทดสอบ และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยนับจำนวน 10 ต้น/ซ้ำ ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 - 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2556 แหล่งปลูกโป๊ยเซียน จังหวัดปทุมธานี นครนายก ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี และห้องปฏิบัติการของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียน</u>

จากการสำรวจพบ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple and Miller เพลี้ยไฟ *Scirtothrip dorsalis* Hood แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย และหนอนกินใบ 2 ชนิด ซึ่งไม่สามารถจำแนกชนิดเนื่องจากจำนวนตัวอย่างมีไม่เพียงพอ

<u>การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงปากดูดในโป๊ยเซียน</u>

จากการสุ่มตรวจนับแมลงปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หรือเพลี้ยไฟ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ในปี 2555 พบว่ามีการระบาดของแมลงหวี่ขาวศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียนถึงระดับที่จะทำการทดลองได้ จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง

การทดลองครั้งที่ 1 ดำเนินการทดลองที่ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ระหว่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2555 (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.8 – 23.0 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

<u>3 วันหลังพ่นสาร</u> พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 9.5 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 31.9 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10

กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 25.8, 14.9, 17.7, 22.1, 12.4 และ 20.1 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 12.4, 9.5 และ 11.1 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 33.5 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 18.5, 17.5, 15.9 และ 16.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 14.0, 12.9, 16.4, 15.5, 7.2, 6.6 และ 19.1 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 39.3 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 8.7, 4.4, 3.4, 6.0, 4.2, 5.2 และ 11.7 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 33.9 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran

10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 4.8, 7.6, 2.1, 3.8, 6.0, 6.3 และ 8.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 20.5 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 3.3, 2.1, 1.2, 3.6, 2.2, 1.3 และ 8.9 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 30.5 ตัว/ต้น

การทดลองครั้งที่ 2 ดำเนินการทดลองที่ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2555 (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 36.8 – 72.8 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

3 วันหลังพ่นสาร พบจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 29.5 – 71.0 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 27.0, 26.3, 24.0, 30.0, และ 19.5 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 60.8 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 36.0 และ 34.8 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

7 วันหลังพ่นสาร พบจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.5 – 20.8 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10

กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 18.8, 18.5, 5.3, 20.3, 13.8, 12.8 และ 23.5 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 58.3 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 16.3, 21.3, 9.3, 15.8, 17.5, และ 11.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 44.0 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 28.0 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 14.3, 22.8 และ 18.3 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 64.5 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 37.3, 42.3, 30.5 และ 47.8 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 3

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 23.4, 16.7, 13.4, 14.6, 11.0, 17.7 และ 21.6 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 72.4 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 16.0, 10.3, 8.1, 7.8, 4.4, 10.3 และ 12.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 81.0 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 11.0, 2.5, 0.3, 2.5, 2.3, 2.5 และ 28.8 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 78.5 ตัว/ต้น

จากผลการทดสอบพบว่า การพ่นสารทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อมีการพ่นสาร 2 -3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถลดปริมาณของแมลงหวี่ขาวได้ ดังนั้น สามารถเลือกใช้เพื่อป้องกันกำจัด โดยควรสลับกลุ่มสารที่นำมาใช้ โดยสลับสาร thiamethoxam, dinotefuran และ imidacloprid ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Yamamoto, 1996) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยจักจั่น สาร buprofezin ออกฤทธิ์ควบคุมการเจริญเติบโต โดยเป็นตัวยับยั้งการสังเคราะห์ไคตินในแมลงพวกโฮมอพเทอร่า ในขณะที่สาร Pymetrozine เป็นสารที่ออกฤทธิ์ขัดขวางการกินของแมลงปากดูด สาร spiromesifen เป็นสารออกฤทธิ์ต่อการสังเคราะห์ไขมัน โดยยับยั้งเอ็นไซม์ อะเซทิลโคเอ คาร์บ็อกซิเลส (สุภราดา, 2555) ส่วนสาร white oil ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนด์ที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีองค์ประกอบของ paraffinic hydrocarbon มีคุณสมบัติไปขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง ใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดโดยเฉพาะแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) เพื่อลดการเกิดการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของแมลงหวี่ขาว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แมลงศัตรูที่พบในโป๊ยเซียน ได้แก่ เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple and Miller เพลี้ยไฟ *Scirtothrip dorsalis* Hood แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย และหนอนกินใบ 2 ชนิด

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยควรทำการพ่น 2 - 3 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยควรคัดเลือกสารที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างกันในการสลับใช้ เพื่อป้องกันการต้านทานสารเคมีของแมลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง นางสาวนงค์ออน พลชัยมาตย์ และนางบุญลาภ คชบาง ที่ช่วยดำเนินการทดลอง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืช: โป๊ยเซียน. ฝ่ายคุ้มครองพันธุ์พืช กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด กรุงเทพฯ. 182 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี2551. เอกสารวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 333 หน้า.

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

สมควร ดีรัศมี. 2542. การปลูกไม้ดอกไม้ประดับ โป๊ยเซียน. จัดพิมพ์โดย บริษัทแสงปัญญาเลิศ จำกัด. 95 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2555. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและการบริหารจัดการ. การอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 1 29-30 พฤษภาคม 2555. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 61 หน้า.

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

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ระหว่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีชีวิต (ตัว/ต้น)							
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2			
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	
1. thiamethoxam 25%WG	10	22.2	25.8 ab	18.5 ab	14.0 a	8.7 a	4.8 a	3.3 a	
2. imidacloprid 70%WG	10	21.0	14.9 ab	17.5 ab	12.9 a	4.4 a	7.6 a	2.1 a	
3. dinotefuran 10% WP	20	15.9	9.5 a	15.9 ab	16.4 a	3.4 a	2.1 a	1.2 a	
4. buprofezin 25%WP	40	19.2	17.7 ab	12.4 a	15.5 a	6.0 a	3.8 a	3.6 a	
5. white oil 67%EC	100	14.8	22.1 ab	9.5 a	7.2 a	4.2 a	6.0 a	2.2 a	
6. spiromesifen 24% SC	10	16.1	12.4 ab	11.1 a	6.6 a	5.2 a	6.3 a	1.3 a	
7. pymetrozine 50%WG	10	23.0	20.1 ab	16.0 ab	19.1 a	11.7 a	8.0 a	8.9 a	
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		21.2	31.9 b	33.5 b	39.3 b	33.9 b	20.5 b	30.5 b	
CV. (%)		52.4	63.9	65.7	55.4	56.7	81.0	95.3	
RE. (%)						94.5	100.5	81.0	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีชีวิต (ตัว/ต้น)											
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2			หลังพ่นสารครั้งที่ 3				
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน		
1. tiamethoxam 25%WG	10	56.8	43.0	36.0 ab	15.3	18.8 a	16.3 a	37.3 ab	23.4 a	16.0 a	11.0 a		
2. imidacloprid 70%WG	10	57.5	45.0	27.0 a	19.8	28.5 a	21.3 a	42.3 ab	16.7 a	10.3 a	2.5 a		
3. dinotefuran 10% WP	20	36.8	29.5	26.3 a	11.3	5.3 a	9.3 a	14.3 a	13.4 a	8.1 a	0.3 a		
4. buprofezin 25%WP	40	47.0	35.0	24.0 a	10.8	20.3 a	15.8 a	22.8 a	14.6 a	7.8 a	2.5 a		
5. white oil 67%EC	100	58.0	47.8	30.0 a	9.3	13.8 a	17.5 a	30.5 ab	11.0 a	4.4 a	2.3 a		
6. spiromesifen 24% SC	10	45.8	38.3	19.5 a	8.5	12.8 a	11.0 a	18.3 a	17.7 a	10.3 a	2.5 a		
7. pymetrozine 50%WG	10	45.0	33.3	34.8 ab	9.0	23.5 a	28.0 ab	47.8 ab	21.6 a	12.0 a	28.8 a		
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		72.8	71.0	60.8 b	20.8	58.3 b	44.0 ab	64.5 b	72.4 b	81.0 b	78.5 b		
CV. (%)		45.7	59.7	57.7	89.8	79.8	56.4	61.7	59.2	103.3	131.4		
RE. (%)									143.3	101.3	90.1		

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในชบา สำหรับการปลูกต่อเพื่อการส่งออก

Efficacy of Some Insecticides for Controlling Important Insect Pests on *Hibiscus* sp.

สราญจิต ไกรฤกษ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง

กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในชบา ระหว่างเดือน พฤษภาคม –มิถุนายน พ.ศ. 2555 ที่ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี โดยเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ โดยกำหนดกรรมวิธีการทดสอบรวม 8 กรรมวิธี ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม, imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร, dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม, dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม + 50 มิลลิลิตร, carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร ทุกกรรมวิธีต่อน้ำ20 ลิตร และ Control (พ่นน้ำเปล่า) สารที่ให้ผลในการควบคุมแมลงหวี่ขาวได้ดีคือ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร

รหัสการทดลอง 03- 04 -54- 02- 05- 02- 04- 54

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกผลิตผลเกษตร เช่น พืชผัก ผลไม้ ไม้ตัดดอก และสินค้าพืชที่นำไปเพื่อปลูกต่อ (Plants for planting) ไปต่างประเทศทำเงินเข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก คิดเป็นมูลค่าหลายพันล้านบาทแต่การส่งออกมีปัญหาจากมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะสินค้าที่ส่งไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชกักกัน เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า ชบาเป็นพืชที่ได้รับความนิยมในการนำไปเพื่อปลูกต่อ แต่ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชบาเพื่อการปลูกต่อ ที่เป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาทดสอบหาสารฆ่าแมลงและอัตราที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญชบา ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้ผลผลิตที่ดีทั้งปริมาณ และคุณภาพ รวมทั้งช่วยลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชกักกันก่อนส่งออกไปยังประเทศปลายทาง ก่อให้เกิดความยั่งยืนในการผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการส่งออกต่อไป

ชบา Chinese rose, *Hibiscus rosa sinensis* Family Malvaceae มีถิ่นกำเนิดจากประเทศจีน อินเดีย และฮาวาย ปัจจุบันชบาได้รับการผสมพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ออกมามากมาย ซึ่งล้วนแต่สวย ๆ งาม ๆ ทั้งนั้น ทำให้ได้ดอกของชบาที่มีรูปร่างสวยงามสีสันของดอกสดใส ชบานั้นจัดเป็นไม้ เป็นไม้ที่ปลูกได้ง่ายสามารถเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด การขยายพันธุ์ โดยการปักชำ การเสียบยอด การติดตา โรคและ แมลงศัตรู ที่พบมากได้แก่ แมลงหวี่ขาวดูดน้ำเลี้ยงจากใบและยอดอ่อนทำให้เกิดโรค ใบหงิก เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ดูดน้ำเลี้ยงจากใบและกิ่งก้าน ป้องกันกำจัดโดยพ่นด้วยสารฆ่าแมลงมาลาไธออนหรือไดอาซินอน ตามคำแนะนำที่ระบุไว้ในฉลาก (n.d. Hibiscus insect problems; n.d. http://web1.msue.msu.edu/ imp/modzz/ 00000729.html) และยังพบเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ (n.d. http://www.trop-hibiscus.com/bfertins.html) โรค ที่พบได้แก่ โรคใบจุดในช่วงฤดูฝน โรคใบหงิกที่เกิดจากเชื้อไวรัสโดยมีแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ สัตว์ศัตรูพืช ได้แก่ หอยทาก ทำลายโดยการกัดกินดอก กำจัดโดยใช้มือดึงออกหรือโรยปูนขาวรอบพื้นที่ปลูก (http://www.the-han.com/FLower/F16.html) ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกพืชซึ่งนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ไปยังสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก ชบาเป็นพืชที่ได้รับความนิยมเช่นกัน แต่การส่งชบาไปยังสหภาพยุโรปยังไม่เป็นไปตามข้อปฏิบัติสำหรับไม้ประดับที่ต้องผ่านระบบการควบคุมจากหน่วยงานราชการผู้รับผิดชอบคือกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ สถานที่ผลิต และการแนะนำการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกักกันและศัตรูพืชอื่นๆที่อาจติดไปกับส่วนของพืชได้ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้แนะนำให้ใช้สารฆ่าแมลงบางชนิดในการจัดการแมลงศัตรูพืชบางชนิดในพืชส่งออกที่นำไปปลูกต่อ แต่ยังมีข้อมูลและคำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงไม่เพียงพอในกำจัดแมลงศัตรูสำคัญบางชนิด จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด เพื่อกำจัดแมลงศัตรูสำคัญจำพวก เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ที่พบว่าเป็น

ศัตรูที่อาจติดไปกับชิ้นส่วนพืชที่ส่งออก ซึ่งทำให้ผลผลิตเสียหายได้ และเพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูง มีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม ลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชโดยปราศจากแมลงศัตรูกักกันไปยังสหภาพยุโรป จึงจำเป็นต้องทดสอบสารที่มีประสิทธิภาพที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและใช้เป็นคำแนะนำต่อไป การทดสอบในปี 2553 สารที่ให้ผลในการควบคุมแมลงหวี่ขาวได้ดีคือ thiamethoxam 25%WGอัตรา 4 กรัม, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม และ dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม.ต่อน้ำ 20 ลิตร และได้ทดสอบครั้งที่ 2 ในปีเดียวกัน สารที่ให้ผลดีในการกำจัดแมลงหวี่ขาวได้ดี ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70% WP และ carbosulfan 20% EC ต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ และต่อมาในปี พ.ศ. 2554 ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในชบา 8 กรรมวิธีเช่นเดิมสารที่ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีคือ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นชบาปลูกในกระถาง
2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, dinotefuran 10% WP, carbosulfan 20%EC, white oil 67%EC
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธี
5. แว่นขยาย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก กล่องเก็บตัวอย่างแมลง
6. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น เครื่องเขียน

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ การพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam (Actara 25%WG)	อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	อัตรา 2 กรัม+50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid (Provado 70%WG)	อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	อัตรา 2 กรัม+50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร dinotefuran (Starkle10% WP)	อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	อัตรา 5 กรัม+50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan(Posse 20%EC)	อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด	

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกต้นชบาในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว หรือประมาณ 30 เซนติเมตร สุ่มตรวจนับแมลงศัตรูที่พบในแปลง เมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มใบ 20 ใบต่อซ้ำ ให้กระจายทั่วแปลง โดยพ่น 5-7 วันครั้ง ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2554 - กันยายน 2556 ที่แปลงชบา อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปี พ.ศ. 2555 ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ดำเนินการตามกรรมวิธีเช่นเดิม ได้ผลการทดลองดังนี้

จากตารางที่ 1 ทดสอบเมื่อเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2555 ก่อนการพ่นสารตรวจนับเพลี้ยแป้งได้ 141.9-235.5 ตัว หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ผลการตรวจนับเพลี้ยแป้งหลังการพ่นสาร 3 วัน กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam25%WG+white oil 67% EC พบ 87.2 ตัวต่อใบ imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC , imidacloprid 70% WG พบ 100.9, 101.1ตัวต่อใบ การพ่นสาร .dinotefuran 10% WP และ.dinotefuran 10% WP+white oil 67% EC พบ 143.5, 154.8 ตัวต่อใบ และ carbosulfan 20% EC พบ 103.3 ตัวต่อใบ ขณะที่ control (พ่นน้ำเปล่า) พบ 243.1 ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG+ white oil 67%EC พบ 57.8 ตัวต่อใบ thiamethoxam 25%WG พบ 71.0 ตัวต่อใบ imidacloprid 70%WG พบ 71.2 ตัวต่อใบ dinotefuran 10% WP พบ 72.2 ตัวต่อใบ dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC พบ 80.4 ตัวต่อใบ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยแป้ง 208.3 ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG + white oil 67%EC พบ 10.1 ตัวต่อใบ thiamethoxam 25% WG และ imidacloprid 70%WG พบ 20.0, 22.6 ตัวต่อใบ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยแป้ง 180.5ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 3 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG + white oil 67%EC ไม่พบเพลี้ยแป้ง ส่วน imidacloprid 70%WG และ thiamethoxam 25% WG พบเพลี้ยแป้ง 2.0 และ 2.05 ตัวต่อใบ ส่วน control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยแป้ง 58.2 ตัวต่อ ใบ

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC และ carbosulfan 20%EC พบ 1.0 และ 3 ตัวต่อใบ กรรมวิธีอ่นๆ ไม่พบเพลี้ยแป้ง ส่วน control (พ่นน้ำเปล่า) พบ 144.0 ตัวต่อใบ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2555 สารที่ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีคือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + white oil 67% อัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

n.d. Hibiscus insect problems; http://web1.msue.msu.edu/ imp/modzz/ 00000729.html (May 14, 2011)

n.d. http://www.the-han.com/FLower/F16.html (May 14, 2011)

n.d. http://www.trop-hibiscus.com/bfertins.html (May 14, 2011)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ในชบา อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี (พฤษภาคม-มิถุนายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัวต่อใบ)					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)	
			3	5	7	3	7
thiamethoxam25%WG	4	125.0	113.1a[1/]	71.0a	20.0a	2.0 a	0 a
thiamethoxam25%WG+white oil 67%EC	2+50	235.5	87.2a	57.8a	10.1a	0 a	0 a
imidacloprid 70%WG	4	184..4	101.1a	71.2a	22.6a	2.05a	0a
imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	2+50	211.6	100.9a	87.0a	30.5a	5.0 a	0 a
dinotefuran 10% WP	10	214.5	143.5a	72.2a	15.05a	5.0 a	0 a
dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	5+50	154.4	154.8a	80.4a	39.1a	12.0 a	1.0 a
carbosulfan 20%EC	50	147.5	103.3a	91.7a	70.0 a	8.4 a	3.0 a
ไม่พ่นสาร	-	141.9	243.1b	208.3b	180.5 b	158.2b	144.0 b
CV (%)		54.35	44.84	45.20	66.20	71.95	38.31
R.E.(%)		-	-	-	35.45	65.22	62.41

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Plumeria เพื่อการส่งออก

Efficacy of Some Insecticides for Controlling Important Pests of Plumaria

วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] บุษบง มนัสมั่นคง[1/] ศรุต สุทธิอารมณ์[1/] วนาพร วงษ์นิคง[1/]
สุเทพ สหายา[2/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืชสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยาสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในลีลาวดี (*Plumeria* sp.) ในจังหวัดกาญจนบุรี ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี นครปฐม สมุทรสาคร เพชรบุรี สระบุรี สุโขทัย อ่างทอง นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ แพร่ เลย ชัยภูมิ ขอนแก่น สกลนคร และกรุงเทพมหานคร ดำเนินการในปี 2554-55 ผลจากการสำรวจและจำแนกชนิดแมลงศัตรูของลีลาวดี พบแมลงศัตรูพืช ได้แก่ 1) เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) 2) เพลี้ยแป้งมะละกอ *Paracoccus marginatus* Willium & Granara de Willink 3) เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley 4) เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller 5) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel 6) เพลี้ยแป้งจุดดำ *Phenacoccus solenopsis* 7) เพลี้ยแป้ง *Rastrococcus* sp. และ 8) แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) ส่วนการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2555 ในแปลงทดลองอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ 1) พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 2) imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 3) dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 4) thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร 5) imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร 6) dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร 7) carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และ 7) ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ทำการพ่นสาร 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี แต่การทดลองนี้ยังเป็นการทดลองเพียงแปลงทดลองเดียว ดังนั้นจะทำการทดลองเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองในปีต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-02-05-54

คำนำ

ลีลาวดี หรือ ลั่นทม มีชื่อสามัญว่า Plumeria, Frangipani, Temple tree ชื่อวิทยาศาสตร์ *Plumeria* sp. เป็นไม้ดอกยืนต้นในสกุล Plumeria วงศ์ Apocynaceae มีหลายชนิดด้วยกัน ถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกา พบในบริเวณพื้นที่ตั้งแต่ประเทศเม็กซิโกตอนใต้ถึงตอนเหนือของทวีปอเมริกา เนื่องจากลีลาวดีมีรูปทรงต้น ใบ และดอกสวยงาม ดอกมีหลากหลายสีสัน จึงเป็นที่นิยมนำไปปลูกเป็นไม้ประดับในสวนกลางแจ้ง จัดภูมิทัศน์และจัดสวน ทั้งสวนในบ้าน สวนสาธารณะ บริเวณตึกอาคาร รีสอร์ท สถานที่ท่องเที่ยว และสถานที่ต่าง ๆ นอกจากนี้ปัจจัยหนุนสำคัญที่ทำให้ความต้องการลีลาวดีขยายตัวคือ การขยายตัวของธุรกิจสปา ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่าในสถานประกอบการสปานั้นนิยมนำดอกลีลาวดีมาเป็นไม้ประดับ อีกทั้งลีลาวดีเป็นพืชที่ปลูกง่าย โตเร็วเนื่องจากทั้งต้นและกิ่งก้านมีลักษณะอวบน้ำ จึงสามารถขึ้นในที่แล้งได้ดี การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก ขยายพันธุ์ได้หลายวิธีทั้งเพาะเมล็ด ปักชำ ติดตา เสียบยอด หรือแม้แต่การผสมเกสร ทำให้มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น (สุภาวดี, 2552 และเศรษฐมันตร์, 2548) อีกทั้งยังสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศ ตามข้อมูลการส่งออกไม้ดอกของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ในปี 2547 ระบุว่ามีการส่งออกลีลาวดีในรูปของกิ่งพันธุ์ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 6.9 ล้านบาท สูงกว่าปี 2546 ซึ่งส่งออกเพียง 1.3 ล้านบาทเท่านั้น สำหรับในปี 2548 มูลค่าในการส่งออกประมาณ 3.98 ล้านบาท จากจำนวนลีลาวดีที่ส่งออกประมาณ 1.9 หมื่นต้น (พรรณนีย์, 2549) ตามปกติการปลูกลีลาวดีไม่ค่อยมีปัญหาจากแมลงและโรค แต่เนื่องจากมีการปลูกเพิ่มมากขึ้นจึงเริ่มประสบปัญหาจากแมลงและโรคเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทางสมาคมลีลาวดีของประเทศสหรัฐอเมริกาได้รวบรวมรายชื่อแมลงศัตรูที่เคยพบ ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะลำต้น ไรขาว หนอนกระทู้ผัก (สุภาวดี, 2552 และเศรษฐมันตร์, 2548)

แต่การส่งออกสินค้าไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป มีปัญหาจากมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชกักกัน เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า และยังไม่มีข้อมูลการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี ที่เป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาทดสอบหาสารฆ่าแมลงและอัตราที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี เพื่อใช้เป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้กับเกษตรกรผู้ปลูก ซึ่งสารฆ่าแมลงเหล่านั้นนอกจากจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ยังคุ้มค่าต่อการลงทุน ได้ผลผลิตที่ดีทั้งปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งช่วยลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชกักกันก่อนส่งออกไปยังประเทศปลายทาง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นลีลาวดี
2. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), white oil (Vite oil 67%EC), carbosulfan (Posse 20%EC)
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธี
5. กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย เครื่องชั่งน้ำหนัก
6. ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์
7. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน ที่นับแมลง ถุงพลาสติก

วิธีการ

มีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาชนิดของแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงศัตรูที่พบในลีลาวดี ในจังหวัดกาญจนบุรี ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี นครปฐม สมุทรสาคร เพชรบุรี สระบุรี สุโขทัย อ่างทอง นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ แพร่ เลย ชัยภูมิ ขอนแก่น สกลนคร และกรุงเทพมหานคร นำมาจำแนกชนิดแมลงศัตรูที่พบตามหลักการของอนุกรมวิธานของแมลง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลลักษณะของแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ระยะเวลาของพืชที่มีการเข้าทำลาย ลักษณะการทำลาย และชนิดของแมลงศัตรู

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร
5. พ่นสาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร
6. พ่นสาร dinotefuran 10%WP +white oil 67%EC

อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร

7. carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร

8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกต้นลีลาวดีในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 10 กระถาง/แปลงย่อย ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งน้อยหน่า *D. neobrevipes* ที่ยอดลีลาวดี สุ่มตรวจนับเพลี้ยแป้งจาก 10 ต้น ต้นละ 1 ยอด โดยสุ่มนับจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ใช้อัตราพ่น 1.5 ลิตร/10 ต้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงศัตรูก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกชนิดและจำนวนแมลงศัตรูพืชที่พบ
- บันทึกชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ (ถ้าเป็นไปได้)
- บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity)

เวลาสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2555

แปลงลีลาวดีในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี และห้องปฏิบัติการทดลองของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาชนิดของแมลงศัตรูสำคัญในลีลาวดี

ผลจากการสำรวจและจำแนกชนิดแมลงศัตรูของลีลาวดี พบแมลงศัตรูพืช 8 ชนิด ได้แก่ 1) เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) 2) เพลี้ยแป้งมะละกอ *Paracoccus marginatus* Willium & Granara de Willink 3) เพลี้ยแป้งน้อยหน่าหรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley 4) เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller 5) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel 6) เพลี้ยแป้งจุดดำ *Phenacoccus solenopsis* 7) เพลี้ยแป้ง *Rastrococcus* sp. และ 8) แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) ลักษณะการทำลายของเพลี้ยแป้ง ดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ใบและยอด ทำให้ใบบิดเสียรูป แคระแกรน ชนิดเพลี้ยแป้งที่พบมากที่สุดในลีลาวดี คือ

เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* (Cockerell), เพลี้ยแป้งมะละกอ *P. marginatus* Willium & Granara de Willink ส่วนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ส่วนใหญ่เป็นใบล่าง

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี

การทดลองครั้งที่ 1 (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 30.40-40.27 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 14.77, 21.10, 23.10 26.67 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 45.83 ตัว/ยอด ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 29.17 และ 41.33 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 6.00, 8.07, 9.70, 12.63, 13.87, 13.93 และ 18.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 28.33 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 2.90, 6.03, 6.10, 7.00, 8.47, 8.63 และ 11.40 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่น

สารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 24.07 ตัว/ยอด จากข้อมูลดังกล่าวจำนวนเพลี้ยแป้งระหว่างกรรมวิธีพ่นสารแตกต่างกันกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance โดยใช้ข้อมูลหลังการพ่นสารทดลองครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร , dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.83, 2.67, 3.37, 3.43, 3.53, 3.87 และ 5.60 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 23.60 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.50, 0.80, 0.97, 1.07, 1.17, 1.20 และ 2.63 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 18.80 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.87, 0.77, 0.93, 1.30, 1.37, 1.40 และ 2.73 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 36.57 ตัว/ยอด

จากการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

ในการทดลองนี้ได้เลือกใช้สารที่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทยแล้ว เช่น thiamethoxam, imidacloprid และ dinotefuran สามารถแนะนำให้เกษตรกรใช้ได้ ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม Neonicotinoids, chloronicotinyl insecticide (นิรนาม, 2544; Anonymous,

1999; Anonymous, 2005; Matsuda and Takahashi, 1996; Yamanoto, 1996; Yaguchi and Sato, 2001) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action ทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงที่ nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007) มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงหลายชนิด เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว เพลี้ยจักจั่น เป็นต้น แต่สำหรับพืชที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ไม่สามารถใช้สาร dinotefuran และ carbosulfan ได้เนื่องจากเป็นวัตถุอันตรายที่สหภาพยุโรปห้ามใช้ทางการเกษตร (สำนักพัฒนาและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช, 2553) แต่ยังสามารถแนะนำให้ใช้ในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกทั่วไปได้ ส่วน White oil เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม มีฤทธิ์ในการกำจัดแมลงจากการสัมผัสถูกตัวตายโดยตรง ไปอุดรูหายใจหรือช่องทางผ่านของอากาศ ทำให้แมลงขาดอากาศหายใจ ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดแมลงปากดูดได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) และยังเป็นสารเสริมประสิทธิภาพ (Adjuvants) โดยไปเสริมฤทธิ์ทางกายภาพของสารเคมีชนิดอื่น เช่น การจับใบพืช การแทรกซึมเข้าผนังลำตัวของแมลง เป็นต้น ดังจะเห็นได้จากผลการทดลอง เมื่อผสมกับสาร thiamethoxam, imidacloprid และ dinotefuran สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้ดีเช่นเดียวกับการพ่นแบบสารเดี่ยวๆ ซึ่งเป็นสารที่มีราคาแพง จึงเป็นทางเลือกใช้สารวิธีการหนึ่ง

แต่การทดลองนี้ยังเป็นการทดลองเพียงครั้งเดียว ดังนั้นจะทำการทดลองเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองในปีต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พบแมลงศัตรูลีลาวดี 8 ชนิด ได้แก่ 1) เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) 2) เพลี้ยแป้งมะละกอ *Paracoccus marginatus* Willium & Granara de Willink 3) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า หรือเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley 4) เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller 5) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus cryptus* Hempel 6) เพลี้ยแป้งจุดดำ *Phenacoccus solenopsis* 7) เพลี้ยแป้ง *Rastrococcus* sp. และ 8) แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell)

ส่วนการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี พบว่า สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในลีลาวดี ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, dinotefuran 10%WP+white oil 67%EC อัตรา 10 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ไม่พบ

ความเป็นพิษต่อพืช แต่ในการทดลองนี้ยังเป็นการทดลองเพียงครั้งเดียว ดังนั้นจะทำการทดลองเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองในปีต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนักวิชาการ นายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางสาวสุรางค์ นงนุช นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง นางสาวนงค์ออน พลชัยมาตย์ นางบุญลาภ คชบาง และเจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ให้การช่วยเหลืองานวิจัยทุกท่าน และขอขอบคุณนางสาวชมัยพร บัวมาส และนางสาวสุนัดดา เชาวลิต นักกีฏวิทยาชำนาญการ ที่กรุณาจำแนกชนิดแมลงต่างๆ ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547 เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

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

พรรรนีย์ วิชชาชู. 2548. ลีลาวดีไทย ลีลาวดีเทศ. น.ส.พ. กสิกร. 79(3):22-35.

สุภาวดี ง้อเหรียญ. 2552. ลีลาวดี พรรณไม้งามกับมูลค่าทางเศรษฐกิจที่ไม่ควรมองข้าม. จดหมายข่าวผลิใบ ก้าวใหม่การวิจัยและพัฒนาการเกษตร. 12(2): 10-15.

สำนักพัฒนาและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช. 2553. ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดตามชนิดวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่สหภาพยุโรปอนุญาตให้ใช้ และขึ้นทะเบียนในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกลุ่มพัฒนาระบบตรวจรับรองมาตรฐานการผลิต กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 53 หน้า.

เศรษฐมันตร์ กาญจนกุล. 2548. ชำเลืองแลลีลาวดี. เศรษฐศิลป์. กรุงเทพฯ. 120 หน้า.

Anonymous. 1999. Bay YRC–2894, thiacloprid a systemic insecticide for foliar application against sucking and importance biting pests. Provision Technical Information. Bayer Thai Co., LTD. 22 pp.

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

Matsuda, M. and H. Takahashi. 1968. Mospilan (acetamiprid, NI – 25) A New Systemic Insecticide. Agrochemicals. Japan. 68: 20–21.

Yaguchi , Y . and T . Sato . 2001 . Thiacloprid (bariard) a novel neonicotinoid insecticide for foliar application. Agrochemicals Japan. 79: 14-16.

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

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยแป้งในลีลาวดี จากการพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้งน้อยหน่า (ตัว/ยอด)[1/]						
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ ครั้งที่ 2		
			3	5	7	3	5	7
1. thiamethoxam 25%WG	4	35.57	41.33 bc	18.53 b	11.40 b	3.87 ab	0.97 a	0.93 a
2. imidacloprid 70%WG	4	31.70	26.67 ab	13.87 ab	6.10 ab	3.53 ab	2.63 a	1.37 a
3. dinotefuran 10%WP	20	30.40	21.10 a	8.07 ab	6.03 ab	3.37 ab	1.07 a	1.40 a
4. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2+50	38.17	26.67 ab	13.93 ab	7.00 ab	5.60 b	0.80 a	0.77 a
5. imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC	2+50	34.13	29.17 abc	12.63 ab	8.63 ab	3.43 ab	1.20 a	2.73 a
6. dinotefuran 10%WP +white oil 67%EC	10+50	36.23	23.10 ab	9.70 ab	8.47 ab	2.67 ab	1.17 a	1.30 a
7. carbosulfan 20%EC	50	34.67	14.77 a	6.00 a	2.90 a	0.83 a	0.50 a	0.87 a
8. ไม่พ่นสารกำจัดแมลง	-	40.27	45.83 c	28.33 c	24.07 c	23.60 c	18.80 c	36.57 b
CV (%)		23.8	34.7	39.3	33.1	37.3	43.8	40.5
R.E. (%)		-	-	-	-	56.6	50.0	59.3

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชเพื่อการส่งออก (ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง) และพืชนำเข้า (อ้อยและข้าวฟ่าง)

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Plant: Baby Corn and Mango, Imported plant: Sugarcane and Sorghum

พรพิมล อธิปัญญาคม สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ ชนินทร ดวงสอาด
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ธิติยา สารพัฒน์ เยาวภา ตันติวานิช
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ตรวจค้นเอกสารและรวบรวมรายชื่อโรคพืชของโรคของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง ที่เกิดในประเทศไทยพบโรคพืชที่เกิดจากรา แบคทีเรีย ไวรัสและไส้เดือนฝอย

รวบรวม เก็บตัวอย่างโรค และศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชส่งออก ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง พืชนำเข้าได้แก่ อ้อย และข้าวฟ่าง เก็บตัวอย่างโรคได้ดังนี้ **ข้าวโพดฝักอ่อน** พบโรคราเขม่าดำ สาเหตุเกิดจาก *Ustilago maydis* ที่จังหวัดนครสวรรค์และนครราชสีมา โรคราน้ำค้างสาเหตุเกิดจาก *Peronosclerospora sorghi* ที่จังหวัดนครสวรรค์และกาญจนบุรี **มะม่วง**พบโรคแอนแทรคโนสสาเหตุเกิดจาก *Colletotrichum gloeosporioides* พบจังหวัดลำพูน อุบลราชธานี กาญจนบุรี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา **อ้อย** พบ โรคแส้ดำ สาเหตุเกิดจาก *Ustilago scitaminea* ที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี โรคใบขาว สาเหตุเกิดจาก ไฟโตพลาสมา ที่อำเภอจอมบึงและบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี โรคใบจุด สาเหตุเกิดจาก *Leptosphaeria sacchari* โรคเน่าไส้แดง สาเหตุเกิดจาก *Fusarium moniliforme* และ *Colletotrichum falcatum* พบที่จังหวัดสกลนคร อุดรธานีและขอนแก่น ตัวอย่างแห้งโรคพืชจัดเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-01-00-05-55

คำนำ

ในปัจจุบันการนำสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกและนำเข้านั้นจะต้องมีข้อมูลการระบาดของศัตรูพืชของประเทศที่จะส่งสินค้าออกและประเทศคู่ค้า และประเทศไทยเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก โดยสมาชิกมีพันธกรณีต้องปฏิบัติภายใต้ข้อตกลงด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) สำหรับพืชส่งออก ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง ประเทศไทยมีการส่งออกพืชทั้งสองชนิดไปยังหลายประเทศ ประเทศผู้นำเข้าต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูของสินค้าเกษตร ในขณะเดียวกันการนำเข้าสินค้าเกษตร ได้แก่ อ้อยและข้าวฟ่าง ซึ่งประเทศไทยก็ต้องทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนั้นการสำรวจ การประเมินความรุนแรง และการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุของโรคข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง จึงมีความสำคัญเนื่องจากได้บัญชีรายชื่อโรคของพืชทั้งสองชนิดซึ่งเป็นข้อมูลการระบาดและความรุนแรงของโรคในปัจจุบัน ตลอดจนทราบชนิดสาเหตุของโรค เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืชต่อไป โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาอนุกรมวิธานทั้งหมดไปจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องส่งให้ประเทศคู่ค้าได้นำไปพิจารณาก่อนนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศไทย ในขณะเดียวกันข้อมูลด้านอนุกรมวิธานก็ใช้เป็นข้อมูลสำคัญของประเทศ สำหรับเปรียบเทียบกับข้อมูลบัญชีรายชื่อของประเทศคู่ค้าที่ส่งมา เพื่อประกอบในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) ก่อนนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศคู่ค้านอกจากนี้ข้อมูลด้านอนุกรมวิธานยังเป็นประโยชน์ในการจัดทำรายชื่อศัตรูพืชกักกัน (Quarantine Pest) เพื่อการควบคุมศัตรูพืชจากต่างประเทศไม่ให้เข้ามาแพร่กระจายในประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารเคมีได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ : สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%

2. อาหารวุ้นสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA), half strength potato dextrose agar (1/2 PDA), corn meal agar (CMA), V8 juice agar, RNV เป็นต้น

3. กล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope (LM) และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

4. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย ได้แก่ เครื่องแก้ว กระบอกพลาสติก กรวยแก้ว จานเลี้ยงเชื้อพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ซม. และกระดาษกรอง (Whatman #2) เป็นต้น

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลโรคของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง ในประเทศไทย

สืบค้นข้อมูลโรคของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง ที่พบระบาดในประเทศไทย จากเอกสารต่าง ๆ หรือจากข้อมูลอิเลคโทรนิค

2. การสำรวจรวบรวม และศึกษาโรคของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง

เก็บตัวอย่างข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง แสดงอาการโรคที่ใบ ดอก ผล กิ่ง ลำต้น และราก โดยเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกต่าง ๆ ในประเทศไทย ห่อตัวอย่างพืชที่เก็บมาด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ใส่ในถุงพลาสติค บันทึกข้อมูลสถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ และข้อมูลภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งบันทึกภาพลักษณะอาการของโรค นำตัวอย่างมาศึกษาลักษณะอาการในห้องปฏิบัติการ จัดเก็บโรคพืชโดยการอัดทับเป็นตัวอย่างแห้งเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ ฯ

3. การศึกษาสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรคโดยตรง

ศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เขี่ยเชื้อจากตัวอย่างดอก ใบ ผล กิ่ง ลำต้น ราก ของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง ที่เป็นโรคลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากเนื้อเยื่อพืชเป็นโรค (Tissue transplant)

แยกเชื้อจากส่วนที่เป็นโรคของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง ตัดตัวอย่างโรคพืชบริเวณที่เป็นรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร half strength Potato Dextrose Agar (1/2 PDA) แล้วบ่มไว้ในอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูเส้นใยราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ตัด hyphal tip ของราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องปฏิบัติการจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำไปศึกษารายละเอียดของราเพื่อการจำแนกชนิดของราสาเหตุต่อไป

4. การพิสูจน์เชื้อ

ทำการพิสูจน์การเกิดโรคสำหรับโรคพืชที่เป็นโรคใหม่เท่านั้น โดยทำการปลูกเชื้อส่วนของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง โดยทำแผลและไม่ทำแผลอย่างละ 10 เปรียบเทียบกับการเกิดโรคบนส่วนที่ไม่ปลูกเชื้อด้วยวิธีเดียวกันแยกเชื้อสาเหตุจากต้นที่แสดงอาการโรค เปรียบเทียบชนิดของราสาเหตุโรคใช้ในการปลูกเชื้อ

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น – สิ้นสุด
ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556

สถานที่ แปลงปลูกพืชของเกษตรกร
ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูลโรคข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง ในประเทศไทย

ตรวจค้นเอกสารและรวบรวมรายชื่อโรคพืชของโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอกที่เกิดในประเทศไทยและจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืชของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก ที่มีรายงานในประเทศไทย พบโรคพืชเกิดจากรา แบคทีเรีย ไวรัสและไส้เดือนฝอย

2. การสำรวจรวบรวม และศึกษาโรคข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคชนิดต่าง ๆ ของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง ระหว่างเดือนกันยายน 2554 – เดือนตุลาคม 2555 จากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้แก่ **ข้าวโพดฝักอ่อน** ราเขม่าดำข้าวโพดที่จังหวัดนครสวรรค์และนครราชสีมา และโรคราน้ำค้างของข้าวโพดฝักอ่อนที่จังหวัดนครสวรรค์และกาญจนบุรี **มะม่วง** พบโรคแอนแทรคโนสที่จังหวัดลำพูน อุบลราชธานี กาญจนบุรี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา **อ้อย** พบโรคแส้ดำที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี โรคใบขาวอ้อยที่อำเภอจอมบึงและบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี และสำรวจ เก็บตัวอย่างโรคอ้อยจังหวัดสกลนคร อุดรธานี ขอนแก่น ทั้งหมด 22 พื้นที่ พบโรคใบขาว ใบจุด และโรคเน่าไส้แดง เก็บตัวอย่างโรคพืชไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

3. การศึกษาสาเหตุโรคพืช

จากการศึกษาลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยตรงและการแยกเชื้อโดยวิธี Tissue Transplanting พบโรคต่าง ๆ ดังนี้

<u>ข้าวโพดฝักอ่อน</u>

โรคราเขม่าดำ สาเหตุเกิดจาก *Ustilago maydis*

โรคราน้ำค้างสาเหตุเกิดจาก *Peronosclerospora sorghi*

<u>มะม่วง</u>

โรคแอนแทรคโนสสาเหตุเกิดจาก *Colletotrichum gloeosporioides*

อ้อย

โรคแส้ดำ สาเหตุเกิดจาก *Ustilago scitaminea*

โรคใบขาว สาเหตุเกิดจาก ไฟโตพลาสมา

โรคใบจุด สาเหตุเกิดจาก *Leptosphaeria sacchari*

โรคเน่าไส้แดง สาเหตุเกิดจาก *Fusarium moniliforme* และ *Colletotrichum falcatum*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ตรวจค้นเอกสารและรวบรวมรายชื่อโรคพืชของโรคของข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง อ้อย และข้าวฟ่าง ที่เกิดในประเทศไทยพบโรคพืชที่เกิดจากรา แบคทีเรีย ไวรัสและไส้เดือนฝอย รวบรวม เก็บตัวอย่างโรคจากแหล่งปลูกต่าง ๆ ในประเทศไทย และศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชส่งออก ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อน มะม่วง พืชนำเข้าได้แก่ อ้อย และข้าวฟ่าง ศึกษาและจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุที่ได้จากการสำรวจดังนี้ **ข้าวโพดฝักอ่อน** พบโรคราเขม่าดำ สาเหตุเกิดจาก *Ustilago maydis* ที่จังหวัดนครสวรรค์และนครราชสีมา โรคราน้ำค้างสาเหตุเกิดจาก *Peronosclerospora sorghi* ที่จังหวัดนครสวรรค์และกาญจนบุรี **มะม่วง**พบโรคแอนแทรคโนสสาเหตุเกิดจาก *Colletotrichum gloeosporioides* พบจังหวัดลำพูน อุบลราชธานี กาญจนบุรี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา **อ้อย** พบ โรคแส้ดำ สาเหตุเกิดจาก *Ustilago scitaminea* ที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี โรคใบขาว สาเหตุเกิดจาก ไฟโตพลาสมา ที่อำเภอจอมบึงและบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี โรคใบจุด สาเหตุเกิดจาก *Leptosphaeria sacchari* โรคเน่าไส้แดง สาเหตุเกิดจาก *Fusarium moniliforme* และ *Colletotrichum falcatum* พบที่จังหวัดสกลนคร อุดรธานีและขอนแก่น ตัวอย่างแห้งโรคพืชจัดเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

พัฒนา สนธิรัตน์, ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ และ อุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. หจก. โรงพิมพ์ยูไนเต็ด โปรดักชั่น กรุงเทพ ฯ. 282 หน้า.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2552. โรคข้าวโพดฝักอ่อน น. 121-130 *ใน* คู่มือโรคผัก. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. บริษัทเอ-วันฟิวเจอร์ จังหวัดนนทบุรี.

การศึกษาชนิดของวัชพืชของพืชส่งออก (ข้าวโพดฝักอ่อน และมะม่วง) และพืชนำเข้า (อ้อยและข้าวฟ่าง)
Weeds in Exporting Crop (Baby Corn and Mango) and Importing Crop (Sugarcane and Sorghum)

ศิริพร ซึงสนธิพร ธัญชนก จงรักไทย
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิดวัชพืชในแปลงพืชพืชส่งออก (ข้าวโพดฝักอ่อน และ มะม่วง) และนำเข้า (อ้อย และข้าวฟ่าง) มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อวัชพืช ตั้งแต่ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556 ปัจจุบันได้สำรวจ โดยสำรวจในแปลงข้าวโพดฝักอ่อน จำนวน 8 แปลง มะม่วง จำนวน 14 แปลง พบไม้นำเข้า อ้อย จำนวน 19 แปลง และข้าวฟ่าง จำนวน 4 แปลง วัชพืชที่พบส่วนใหญ่เป็นวัชพืชสามัญที่พบทั่วไป แต่มีบางชนิดที่พบระบาดเฉพาะในจังหวัดลพบุรี และเพชรบูรณ์เท่านั้น

บทนำ

กิจกรรมและวิธีปฏิบัติในการทำการเกษตร เช่น วิธีการเพาะปลูก การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช การคมนาคมที่สะดวกรวดเร็ว สามารถชักนำพืชจากแหล่งหนึ่งไปสู่อีกแหล่งในเวลาอันสั้น มีผลทำให้ความหลากหลายของพืชในพื้นที่นั้นๆ เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว บางชนิดอาจหายไปจากนิเวศน์นั้น ชนิดพืชเด่นในพื้นที่นั้นอาจเปลี่ยนไป บางชนิดเป็นพืชต่างถิ่นที่ถูกชักนำเข้ามา แต่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี จนพัฒนากลายเป็นวัชพืช ขณะเดียวกันพืชดั้งเดิมในท้องถิ่นนั้น อาจยังไม่มีการจดบันทึก เนื่องจากการศึกษาด้านความหลากหลายมักทำในพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมของมนุษย์ หรือมักทำเป็นกลุ่มเฉพาะ เช่น พืชในวงศ์หรือสกุลที่สนใจ หรือกลุ่มพืชที่ใช้ประโยชน์ในด้านใดด้านหนึ่ง เช่น พืชสมุนไพร พืชผักพื้นเมือง พืชที่ใช้เป็นสีย้อม เป็นต้น นอกจากนี้การศึกษาเกี่ยวกับวัชพืชในอดีตมักมุ่งเน้นการควบคุม เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน ความหลากหลายของวัชพืชในพื้นที่การเกษตรจึงถูกละเลย ไม่มีข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน

ไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งเป็นทั้งผู้ส่งออกสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลก และขณะเดียวกันก็มีการนำเข้าส่วนขยายพันธุ์เพื่อการเพาะปลูก ซึ่งการค้าระหว่างประเทศในปัจจุบัน ผู้ส่งออกจำเป็นต้องยื่นบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของพืชนั้นๆ ให้ประเทศคู่ค้า เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และการวิเคราะห์ความเสี่ยงจำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชในประเทศที่เป็นถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

รหัสทดลอง 03-04-54-03-01-00-06-55

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ จึงเป็นการศึกษาความหลากหลายของวัชพืชที่พบในพื้นที่ปลูกพืชส่งออก (ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง) และนำเข้า (ข้าวฟ่าง และอ้อย) เพื่อประกอบการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช เพื่อประโยชน์ในการค้าระหว่างประเทศ และเพื่อการจัดทำฐานข้อมูลวัชพืชที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมถึงการรวบรวมตัวอย่างวัชพืช จัดทำตัวอย่างแห้ง เพื่อสำหรับการตรวจสอบในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ และกล้องถ่ายภาพ

- การจัดทำตัวอย่างแห้ง ได้แก่ แผงอัดพรรณไม้สำหรับจัดทำตัวอย่างแห้ง กระดาษฟูก กระดาษซับ ฟองน้ำสำหรับรองตัวอย่าง กระดาษติดตัวอย่างพรรณไม้พร้อมปก พร้อมกระดาษป้ายชื่อ

- สารเคมีสำหรับกันเชื้อราและแมลง ได้แก่ เมทานอล (Methanol) คลอโรฟอร์ม และเมอคิวรี่คลอไรด์ พร้อมเครื่องแก้วต่างๆ ที่จำเป็น

- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แว่นขยายขนาด 10 เท่า กล้อง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำแบบใช้แสง เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้ต่างๆ

วิธีการ

สำรวจแปลงพืชส่งออก 2 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อน และมะม่วง และพืชที่มีการนำเข้าเมล็ดหรือท่อนพันธุ์ ได้แก่ ข้าวฟ่าง และอ้อย โดยเลือกแปลงในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงโดยรถยนต์ หรืออยู่ในระยะที่สามารถเดินเข้าถึงได้ การสำรวจโดยเดินตามแนวตั้งฉากกับด้านยาวของแปลงอย่างน้อย 3 แนว และ/หรือแนวทแยงมุม จดบันทึกวัชพืชทุกชนิดที่พบ จนกว่าจะไม่พบชนิดใหม่เพิ่มเติม สำหรับวัชพืชที่ไม่สามารถระบุชนิดได้นำตัวอย่างสดมาศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ทำการสำรวจแปลงพืชต่างๆ ที่กำหนดในภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ตั้งแต่ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556

การวิเคราะห์ข้อมูล คำนวณหาความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชแต่ละชนิด จากสูตรดังนี้

ความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืช ก. = (จำนวนครั้งที่พบพืช กx100)/จำนวนครั้งที่พบพืชทุกชนิดรวมกัน

การตรวจสอบชนิดพืชโดยการเทียบกับตัวอย่างพันธุ์ไม้ในพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ อาคารพิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร กรมวิชาการเกษตร หรือหอพรรณไม้ กรมอุทยาน พรรณพืชและสัตว์ป่า และ/หรือตรวจสอบกับเอกสารเกี่ยวกับวัชพืช 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

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจวัชพืชในแปลงพืชส่งออกและนำเข้า ในปีที่ 2 ตั้งแต่ ตุลาคม 2554 – กันยายน 2555 ได้ผลดังนี้

1. พืชส่งออก

1.1 ข้าวโพดฝักอ่อน สำรวจได้ทั้งสิ้น 12 แปลง โดยเป็นแปลงข้าวโพดฝักอ่อนในภาคกลาง 7 แปลง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา) จำนวน 2 แปลง ภาคตะวันตก (กาญจนบุรี) จำนวน 3 แปลง ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พื้นที่ที่ทำการสำรวจวัชพืชในแปลงปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

วัน-เดือน-ปี	สถานที่	พิกัด N	พิกัด E
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์	16.27574	101.05936
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์	16.27574	101.05936
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์	16.75416	101.17982
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์	16.75431	101.17836
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์	16.75431	101.17836
28 มีนาคม 2555	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี	13.96290	99.66435
28 มีนาคม 2555	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี	13.96453	99.69091
28 มีนาคม 2555	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี	13.98072	99.61844
14 มิถุนายน 2555	อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	14.64394	100.88363
14 มิถุนายน 2555	อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี	14.64394	100.88363
15 กันยายน 2555	อ.เมือง จ.นครราชสีมา	14.91876	102.03027
15 กันยายน 2555	อ.เมือง จ.นครราชสีมา	14.91876	102.03027

วัชพืชที่พบวัชพืชที่พบส่วนใหญ่เป็นวัชพืชที่พบทั่วไป หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) ไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) โทงเทง (*Physalis minima* L.) หญ้าสาบ (*Praxelis clematide* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. ผักขมหัด (*Amaranthus viridis* L.) สาบเสือ (*Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob.) ผักเสี้ยนขน (*Cleome rutidosperma* DC.) เส้งใบมน (*Melochia corchorifolia* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn.) หญ้า

ขัดใบยาว (*Sida acuta* Burm.f.) ผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn) หมอน้อยหรือหญ้าละออง (*Vernonia cinerea* (L.) Less) เป็นต้น

1.2 มะม่วง

ทำการสำรวจวัชพืชในแปลงมะม่วงทั้งสิ้น 3 แปลง เป็นแปลงมะม่วงในภาคกลาง คือจังหวัดเพชรบูรณ์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลา และสถานที่สำรวจวัชพืชในสวนมะม่วง

วันที่สำรวจ	สถานที่	พิกัด N	พิกัด E
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์	16.06096	101.07760
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์	16.59533	101.15629
15 กุมภาพันธ์ 2555	อ.ศรีเทพ จ.เพชรบูรณ์	15.38660	101.11394

วัชพืชที่พบส่วนใหญ่เป็นวัชพืชที่พบทั่วไป เช่น สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ผักเป็ด (*Alternanthera paronichyoides* St.Hil.) ผักโขมหนาม (*Amaranthus spinosus* L.) หญ้าตีนกา (*Brachiaria distachya* Stapf) โคกกระออม (*Cardiospermum halicacabum* L.) ถั่วลาย (*Centrosema pubescens* Benth.) สาบเสือ (*Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob.) ตำลึง (*Coccinia grandis* (L.) Voigt) ฝักปลาบ (*Commelina benghalensis* L.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* Vanderyst) หญ้าปล้องข้าวนก หรือหญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* Henry หรือ *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa colona* (L.) Link) กะเม็ง (*Eclipta prostrata* (L.) L.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) หญ้าคา *Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv. ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ *Ipomoea aquatica* Forssk. จิงจ้อเล็ก (Ipomoea gracilis R.Br.) *Ipomoea littoralis* Blume หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees) มะระขี้นก (*Momordica charantia* L.) ตดหมูตดหมา (*Paederia foetida* L.) หญ้านมหนอน (*Paspalum conjugatum* Berg) หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult.) ถั่วผี *Phaseolus lathyroides* (L.) Greene ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn.) โทงเทง (*Physalis minima* L.) หญ้านวลจันทร์ (*Polytrias indica* (Houtt.) Veldkamp) ผักเผ็ด (*Spilanthes paniculata* Wall. ex DC.) เถาย่านาง (*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* (L.) Schott) หมอน้อย (*Vernonia cinerea* (L.) Less.) เป็นต้น

2. พืชนำเข้า

2.1 อ้อย ทำการสำรวจทั้งสิ้น 19 แปลง เป็นแปลงอ้อยในภาคกลาง (ลพบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี กำแพงเพชร) จำนวน 10 แปลง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ขอนแก่ หนองคาย อุดร) จำนวน 5 แปลง และภาคตะวันตก (กาญจนบุรี และตาก) 4 แปลง ดังรายละเอียด ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาและสถานที่สำรวจวัชพืชในแปลงอ้อย

วัน เดือน ปี	พื้นที่	พิกัด N	พิกัด E
13 กุมภาพันธ์ 2555	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี	14.86059	100.90904
13 กุมภาพันธ์ 2555	อ.พัฒนานิคม จ.สระบุรี	14.87406	100.90565
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.พัฒนานิคม จ.สระบุรี	14.70817	101.02087
27 มีนาคม 2555	อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	14.10909	99.64668
30 เมษายน 2555	อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี	14.43960	99.86847
16 พฤษภาคม 2555	อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี	13.97142	99.61726
25 พฤษภาคม 2555	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	16.50834	99.48492
25 พฤษภาคม 2555	อ.เมือง จ.กำแพงเพชร	16.50834	99.48492
25 พฤษภาคม 2555	อ.แม่สอด จ.ตาก	16.76731	98.58524
14 มิถุนายน 2555	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี	14.85103	100.94937
15 มิถุนายน 2555	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี	14.86964	101.01858
18 มิถุนายน 2555	อ.ห้วยกระเจา จ.สุพรรณบุรี	14.33545	99.80017
18 มิถุนายน 2555	อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี	14.33699	99.33160
19 มิถุนายน 2555	อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	13.94295	99.49271
10 กันยายน 2555	อ.พล จ.ขอนแก่น	16.16281	102.75390
12 กันยายน 2555	อ.บ้านผือ จ.หนองคาย	17.67945	102.50493
13 กันยายน 2555	อ.กุมภวาปี จ.อุดร	17.20609	102.97992
13 กันยายน 2555	อ.โนนสะอาด จ.อุดร	17.02542	102.90498
14 กันยายน 2555	อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น	16.67312	102.80464

แปลงอ้อยที่สำรวจส่วนใหญ่ เป็นอ้อยระยะที่ยังไม่โตเต็มที่ ซึ่งมีทั้งที่เป็นอ้อยปลูกใหม่ และอ้อยตอ คือเก็บเกี่ยวปีแรกและมียอดใหม่งอกจากตอเดิม จึงมีช่องว่างระหว่างแถว และระหว่างต้น ทำให้มีวัชพืชขึ้นหลากหลายทั้งชนิดและจำนวน แต่ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่พบทั่วไป เช่น หญ้าข้อ (*Dichanthium annulatum* (Forssk.) Stapf) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forssk.) กระถิน (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) กะทกรก (*Passiflora foetida* L.) มะไฟนกคุ่ม (*Ammannia baccifera* L.) หญ้าขน (*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf) เถาคัน (*Cayratia trifolia* (L.) Domin) กระเจานา (*Corchorus aestuans* L.) กกขนาก (*Cyperus difformis* L.)

หญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus* (L.) P.Beauv.) กะเม็ง (*Eclipta* prostrata (L.) L.) หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) มะระขี้นก *Momordica charantia* L. ตดหมูตดหมา (*Paederia linearis* Hook.f.) หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult.) ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides* (L.) Greene หรือ *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.)

2.2 ข้าวฟ่าง ทำการสำรวจได้ทั้งสิ้น 4 แปลง เป็นแปลงข้าวฟ่างในพื้นที่ภาคกลาง (เพชรบูรณ์ และลพบุรี) จำนวน 3 แปลง และภาคตะวันตก (กาญจนบุรี) จำนวน 1 แปลง ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาและสถานที่สำรวจวัชพืชในแปลงข้าวฟ่าง

วัน เดือน ปี	พื้นที่	พิกัด-N	พิกัด-E
14 กุมภาพันธ์ 2555	อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์	15.68331	101.02977
15 กุมภาพันธ์ 2555	อ.พัฒนานิคม จ.เพชรบูรณ์	14.77939	100.91336
27 มีนาคม 2555	อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี	14.20730	99.56020
14 มิถุนายน 2555	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี	14.84865	100.92478

วัชพืชที่พบในแปลงข้าวฟ่าง มีชนิดคล้ายกับวัชพืชในแปลงข้าวโพด เช่นหญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) ไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) โทงเทง (*Physalis minima* L.) ผักขมหัด (*Amaranthus viridis* L.) ผักเสี้ยนขน (*Cleome rutidosperma* DC.) เส้งใบมน (*Melochia corchorifolia* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn.) หญ้าขัดใบยาว (*Sida acuta* Burm.f.) หมอน้อยหรือหญ้าละออง (*Vernonia cinerea* (L.) Less) เป็นต้น แต่มีบางชนิดที่ยังไม่สามารถระบุชนิดได้ และอยู่ระหว่างการตรวจสอบ คือ *Trichodesma* sp.ซึ่งพบในแปลงข้าวฟ่างที่จังหวัดลพบุรีเท่านั้น

จากผลการสำรวจทั้งหมด จะเห็นว่ามีวัชพืชหลายชนิดที่พบทั่วไป (common weed) เช่น ผักโขม หญ้าแห้วหมู แต่ในสภาพนิเวศน์ที่ต่างกัน เช่น ในอ้อย ซึ่งเป็นพืชอายุหลายปีและมีร่มเงาแล้วจะพบวัชพืชประเภทเฟิร์นหลายชนิด ซึ่งเป็นพืชอิงอาศัย ส่วนแปลงข้าวฟ่างที่นำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศ ซึ่งมีต้นทุนแพง และต้องขึ้นในสภาพอากาศเย็น-ชื้น จึงมีการปลูกในสภาพโรง และเป็นการปลูกเพื่อขายทั้งต้น จึงปลูกในถุงหรือกระถาง มีการคลุมพื้นที่ด้านล่างด้วยพลาสติก หรือวางไว้บนร้านไม้ และมีการกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมี ทำให้พบวัชพืชน้อยชนิด และมีบางชนิดเป็นวัชพืชที่พบในที่สูง เนื่องจากสถานที่ตั้งแปลงอยู่ในเขาสูง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจวัชพืชในพืชส่งออกและนำเข้านี้ นอกเหนือจากเป็นการทำให้ได้ข้อมูลวัชพืชที่เป็นปัจจุบันมากที่สุดแล้ว ยังทำให้ได้มีการรวบรวมตัวอย่างวัชพืชแห้ง เพื่อประโยชน์ในการสืบค้นต่อไป และข้อมูลการแพร่ระบาดของวัชพืชในพื้นที่ต่างๆ พบวัชพืชที่ไม่ทราบชื่อและอยู่ระหว่างการตรวจสอบด้วย ซึ่งข้อมูลที่ได้เหล่านี้ สามารถนำไปใช้ศึกษาวิจัยหาแนวทางป้องกันและกำจัด ต่อไปด้วย

ภาคผนวก

เอกสารที่ใช้ในการตรวจสอบชนิดวัชพืช

ก่องกานดา ชยามฤต และนันท์นภัส ภัทรหิรัญไตรสิน. 2551. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 3. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ 90 หน้า.

ก่องกานดา ชยามฤต. 2548. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ 113 หน้า.

ก่องกานดา ชยามฤต. 2549. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 2. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ 88 หน้า.

คริสเตียน พุฟ, ก่องกานดา ชยามฤต และวรดลย์ แจ่มจำรูญ. 2548. พืชวงศ์เข็มของประเทศไทย คู่มือภาพสกุลที่พบในประเทศและสกุลที่นำเข้ามาปลูก พร้อมคำบรรยายประกอบ. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. บริษัทประชาชน จำกัด. 245 หน้า.

ปัญญา ติดมา. 2552. พรรณไม้ ภูฝอยลม. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 112 หน้า.

ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์. 2539. สมุนไพรสวนสิรีรุกขชาติ. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง. 257 หน้า.

มูลนิธิมหาวิทยาลัยมหิดล. 2543. สารานุกรมสมุนไพร เล่มที่ 4: กกยาอีสาน. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). 266หน้า.

เมธินี ดาฤมาศสวัสดิ์ 2549. พรรณไม้ห้วยทราย จังหวัดเพชรบุรี. สำนักหอพรรณไม้. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 221 หน้า.

ยุทธนา ธนาสินทรัพย์. 2541. พรรณไม้ป่าเมืองไทย. สทรีท พริ้นติ้ง จำกัด. กรุงเทพฯ128 หน้า

ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. อนุกรมวิธานพืช อักษร ข. หจก.อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 263หน้า.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. อนุกรมวิธานพืช อักษร ก. (พิมพ์ครั้งที่ 2) หจก.อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 524 หน้า.

วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, พร้อมจิต ศรลัมพ์, และสมภพ ประธานธุรารักษ์. 2543. สารานุกรมสมุนไพร เล่ม2 สยามไภษัชยพฤกษ์. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง. 255 หน้า.

วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, พร้อมจิต ศรลัมพ์, วิชิต เปานิล และ รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. 2539. สมุนไพรพื้นบ้านล้านนา. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง.264 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2539. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 3. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2545. พรรณไม้น้ำบึงบอระเพ็ด. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 132 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2537. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 1. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 115 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2538. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 2. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 153 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2544. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 4. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 154 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2544. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 5 พิมพ์ครั้งที่2. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 205 หน้า.

สมจิตร พงศ์พงัน และสุภาพ ภู่ประเสริฐ. 2534. พืชกินได้และพืชมีพิษในป่าเมืองไทย. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กทม. 176 หน้า.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. คู่มือการควบคุมวัชพืช นาข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลืองและถั่วเขียว อ้อย สับปะรด พืชผัก อ้อย ยางพารา สวนผลไม้. เจริญรัฐการพิมพ์ กทม. 83 หน้า.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2545. วัชพืชสามัญภาคกลาง. ฟันนี่พับบลิชชิ่ง. 135 หน้า.

สุชาดา ศรีเพ็ญ, คุณหญิง. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. 312 หน้า.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538. วัชพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. 200 หน้า.

อุไร จิรมงคลการ. 2547. ผักพื้นบ้าน 1. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ 223 หน้า

อุไร จิรมงคลการ. 2547. ผักพื้นบ้าน 2. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ 223 หน้า

Auld, B.A. and Medd, R.W. 2002. Weeds An Illustrated botanical guide to the weeds of Australia. Inkata Press. Australia. 255p.

C. Erichsen-Brown. 1979. Medicinal and other Uses of North American Plants : a Historical Survey with Special Reference to the Eastern Indian Tribes. Dover Publication, Inc. New York 512p.

Cheung Siu-cheong and Li Ning-hon. 1985. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.4. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 220p.

Cheung Siu-cheong and Li Ning-hon. 1986. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.5. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 286p.

Cheung Siu-Cheong. and Li Ning-hon. 1980. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.1. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 216p.

Cheung Siu-Cheong. and Li Ning-hon. 1984. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.2. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 219p.

D.E. Barnes and L.G. Chan. 1990. Common Weeds of Malaysia and their Control. Percetakan Seasons Sdn. 349p.

Ditomaso, J.M. and E.A. Healy. 2003. Aquatic and riparian Weeds of the West. University of California. 442p.

Ermert, S. and L. Clapp. 2001. Gardener's Companion to Weeds. 2nd ed. Kyodo Printing, Singapore. 240p.

Foo Tok Shiew and Tan Bee Hong. 2002. A Guide to the Wildflowers of Singapore. Singapore Science Centre. Singapore. 160p.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana, and S. Zungsontiporn. 1987. Project Manual no.3 Weeds in the Highlands of Northern Thailand: illustrated by color. National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 1987. 126p.

Harada, J., H. Shibayama, and H. Morita. 1996. *Weeds in the Tropics.* Association for International Cooperation of Agriculture & Forestry, Japan. Sanbi Printing. 304p.

Haslam, S.M. River plants: 1978. The macrophytic vegetation of watercourses. Cambridge University Press. London. 396p.

Hobbs, R.J. and Humphries, S.E. 1995. An Integrated Approach to the Ecology and Management of Plant Invasions. Conservation Biology: 9-4 p761-770.

Holm, L., J.V. Pancho , J.P. Herberger. and D.L. Plucknett. 1979. *A Geographical Atlas of World Weeds.* John Wiley & Sons, New York. 391p.

Holm, L., D.L. Plucknett, J.V. Pancho,.and J.P. Herberger, J.P. 1977. *The World's Worst Weeds ; Distribution and Biology.* The East-West Center by the University press of Hawaii, Honolulu. 609p.

Hussey, B.M.J., G.J. Keighery, J. Dodd, S.G. Lloyd, and P.D. Cousens. 2007. Western Weeds 2nd ed. A guide to the weeds of Western Australia. Scott Print, perth. 294p.

Lamp, C. and F. Collet. 2002. Field Guide to Weeds in Australia 3rd ed. Inkata Press. Sydney.

M. Numata and N. yoshizawa. 1975. Weed flora of Japan Illustrated by Colour. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai. Japan. 416p.

Maxwell, J.F.. 2006. Vascular Flora of Ko Hong Hill, songkla Province, Thailand. Thai Studies inBiodiversity No.6. Urai Graphics, Nontaburi. Thailand. 472pp.

Na Songkhla, B. and C. Khumwasi. 1993. The Study on Ten Genera of Convolvulaceae in Thailand. Thai Forest Bulletin (Botany) 20:1-92.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongvongs, and L. Chaiwiratnukul, L. 1994. *Project Manual no.1 Major Weeds in Thailand: illustrated by color. 3rd edition.* National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 164p.

Santisuk, T. (ed.). 2003. Thai Forest Bulletin (Botany) no.31.

Santisuk, T. (ed.). 2004. Thai Forest Bulletin (Botany) no.32.

Santisuk, T. (ed.). 2005. Thai Forest Bulletin (Botany) no.33.

Santisuk, T. (ed.). 2006. Thai Forest Bulletin (Botany) no.34.

Santisuk, T. (ed.). 2007. Thai Forest Bulletin (Botany) no.35.

Santisuk, T. (ed.). 2008. Thai Forest Bulletin (Botany) no.36.

Santisuk, T. (ed.). 2009. Thai Forest Bulletin (Botany) no.37.

Santisuk, T. (ed.). 2009. Thai Forest Bulletin (Botany, special Issue : papers from the 14th Flora of Thailand meeting. 18-21 August, 2008, Copenhagen, Denmark.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 1999. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2000. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2001. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2005. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 1. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2007. Flora of Thailand. Vol. 8 Part 2. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 4. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2002. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 4. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 2. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 3. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2009. Flora of Thailand. Vol. 10 Part 1. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Satake, Y., Ohwi, J., Kitamura, S., Watari, S. and Tominari, T. 1985. Wild Flowers of Japan. . Heibonsha. Japan.

Shuji Uyemura, T. Katsuyama, N. Shimizu, M. Mizuta, H. Morita, S. Hirota and N. Ikehara. 2010. Plant invader 500 species, 2nd ed. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai. Japan. 580p.

Simpson, D.A. and Koyama, T. 1998. Cyperaceae. Flora o Thailand Vol. 6(4): pp.247-485.

Smithinand, T and K. Larsen. 1984. Flora of Thailand. Vol. 2 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1985. Flora of Thailand. Vol. 2 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1987. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1990. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1991. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1992. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 4. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1993. Flora of Thailand. Vol. 6 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1996. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1997. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Soerjani M., A.J.G.H.Kostermans and G. Tjitrosoepomo. 1987. Weeds of Rice in Indonesia. Balai Pustaka. Jakarta. 716p.

Suk Jin Koo, yong Woong Kwon and Duang Van Chin. 2005. Common Weeds in Vietnam. Saigon Plant Protection Stated Limited Company. Vietnam.488p.

Tavatchai Radanachaless and J.F. Maxwell. 1994. Weeds of Soybean fields in Thailand. Multiple Cropping Center. Chiangmai. 408p.

Yasaka Hayashi, T. Hirano, C. Azegami, C. Hishiyama and N. Nishida. 1989. Wild Flowers of Japan; Plains, seaside and Hills. Yama-kei Publisher Co.Ltd. Japan.

Zhang, Z.P. and S. Hirota. (Eds) 2000. Chinese Colored Weed Illustrated Book. Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, P.R.China, and the Japan Association For Advancement of Phyto-Regulators.

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ของผลมะม่วงสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดีย

Study on Pest Risk Analysis of Fresh Mango Fruit Imported from Republic of India

วรัญญา มาลี วลัยกร รัตนเดชากุล
คมศร แสงจินดา สุรพล ยินอัศวพรรณ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดีย ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2555 มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและแนวทางการกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดีย โดยดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน รวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ผลการศึกษาพบว่าศัตรูพืชกักกันของผลมะม่วงสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียมีจำนวน 11 ชนิด แบ่งตามระดับความเสี่ยงได้ดังนี้ ศัตรูพืชความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae*, *B. invadens* และด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus mangiferae* ศัตรูพืชความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เพลี้ยหอย *Abgrallaspis cyanophylli, Pulvinaria polygonata, Aspidiotus nerii, Hemiberlesia rapax, Parlatoria crypta* ศัตรูพืชความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ ไร *Brevipalpus obovatus* เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae* และเชื้อรา *Nectria rigidiuscula* ซึ่งมีความจำเป็นต้องดำเนินมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันดังกล่าวก่อนส่งออกมายังประเทศไทย โดยกำหนดให้ดำเนินมาตรการ (1) ผลมะม่วงที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ *B. caryeae*, *B. invadens* และพื้นที่ปลอดด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *S. mangiferae* หรือ (2) ผลมะม่วงต้องผ่านการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนขั้นต่ำ 400 เกรย์ ร่วมกับใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ (system approach) เช่น การบริหารจัดการศัตรูพืชอย่างเป็นระบบในแปลงปลูกเพื่อส่งออกและการจัดการในโรงบรรจุสินค้า ทั้งนี้ต้องมีใบรับรอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-03-54

สุขอนามัยพืชแนบมาสินค้าโดยระบุข้อความพิเศษถึงมาตรการที่ดำเนินการ สำหรับมาตรการอื่นที่สนับสนุนการปฏิบัติงาน เช่น การจดทะเบียนสวนและโรงบรรจุสินค้า การตรวจรับรองก่อนส่งออก เป็นต้น

คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่าง**คำนำ**

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ซึ่งมีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน ได้แบ่งประเภทของพืชออกเป็น 3 ชนิดคือ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม การนำเข้าสิ่งต้องห้ามเข้ามาในราชอาณาจักรสามารถกระทำได้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) เพื่อทำการวิจัย (2) เพื่อการค้า และ (3) เพื่อกิจการอื่น ทั้งนี้การนำเข้าเพื่อการค้าหรือเพื่อกิจการอื่นจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศกระทรวงฯ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้ามข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ในท้ายประกาศดังกล่าวมีการกำหนดชนิดพืชและพาหะจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม และมีบทเฉพาะกาลซึ่งกำหนดให้สิ่งต้องห้ามที่เคยมีการนำเข้ามาในราชอาณาจักรไทยในลักษณะเพื่อการค้าก่อนที่ประกาศมีผลใช้บังคับนั้นสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ โดยมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาด้วยจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสิ่งต้องห้ามนั้นเสร็จสิ้น ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กระทบต่อการเกษตร ธุรกิจ และอุตสาหกรรม สิ่งต้องห้ามในประกาศดังกล่าวได้รวมถึงผลสดของมะม่วง *Mangifera indica* จากทุกแหล่ง สำหรับผลมะม่วงสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียเป็นสินค้าที่อยู่ในรายการสินค้าเร่งลดภาษีเบื้องต้นภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการจัดตั้งเขตการค้าเสรี ไทย-อินเดีย และได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าประเทศไทยเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาลดังกล่าว แต่เนื่องจากในประเทศอินเดียมีศัตรูพืชหลายชนิด เช่น แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae* และ *Sternochetus mangiferae* เป็นต้น (CABI, 2012) ประเทศที่ประสงค์นำเข้ามะม่วงจากอินเดียจึงต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยง เพื่อป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชร้ายแรงเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศของตนเอง เช่น สหรัฐอเมริกาอนุญาตการนำเข้ามะม่วงจากอินเดียโดยกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงแมลงศัตรูพืชกักกันด้วยวิธีการฉายรังสีที่อัตรา 400 เกรย์ และจุ่มผลมะม่วงด้วยสารเคมีเพื่อกำจัดเชื้อรา (USDA, 2007) และออสเตรเลียอนุญาตการนำเข้ามะม่วงจากอินเดียโดยกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงแมลงศัตรูพืชกักกันด้วยวิธีการฉายรังสีที่อัตรา 400 เกรย์ (BA, 2008) เป็นต้น สำหรับประเทศไทยปัจจุบันอนุญาตให้นำเข้าผลมะม่วงสดจากอินเดียได้โดยกำหนดให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาด้วยเท่านั้น ซึ่งมาตรการดังกล่าวยังไม่สามารถจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชร้ายแรงบางชนิดได้ จึงดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วง

สดนำเข้าจากอินเดีย โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for pest risk analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2004) เพื่อทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันและมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการออกกฎระเบียบ/กฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้า ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (FAO, 2007a)
2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (FAO, 2004)
3. ประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention) (FAO, 2007b)
4. แนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขององค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย (Biosecurity Australia) (BA, 2006)

วิธีการ

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะม่วงที่ปลูกในอินเดีย เช่น พันธุ์ และแหล่งปลูก เป็นต้น
2. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และแนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของออสเตรเลีย ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage 1: Initiation of Pest Risk Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage 2: Pest Risk Assessment)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

(Stage 3: Pest risk management)

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 กำหนดจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจเป็นศัตรูพืช เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา หรือการทบทวนโยบายของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช เส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

กระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้างเป็น 3 ขั้นตอนตามที่ IPPC กำหนด ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนมะม่วง</u>

2.1.1 ค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูมะม่วงในอินเดียจากผลงานวิจัย ฐานข้อมูลศัตรูพืช ตำรา หรือเอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ

2.1.2 พิจารณาจัดกลุ่มศัตรูพืช เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และ รา เป็นต้น

2.1.3 บันทึกรายละเอียดของศัตรูมะม่วงแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.1.4 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.5 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย

2.2 การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment for probability of introduction and spread) ของศัตรูมะม่วงในประเทศไทย

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาประเมินโอกาสของศัตรูพืชในการนำเข้า (การเข้ามาและตั้งรกราก) และแพร่กระจายในประเทศไทย โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้

2.2.1 การประเมินโอกาสการเข้ามา เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับผลสดมะม่วงนำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับผลมะม่วง ความยากง่ายในการสังเกตเห็นร่องรอยจากภายนอกผล การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดรอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม และเจตนาการนำผลมะม่วงไปใช้ประโยชน์ในกรณีนี้เป็นการนำเข้าเพื่อการบริโภค

2.2.2 การประเมินโอกาสการตั้งรกราก เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 การประเมินโอกาสการแพร่กระจาย เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูสามารถแพร่กระจายในพื้นที่ของประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย)

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช (Potential economic consequence) ในประเทศไทย

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น ต้องเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อ

ระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในพื้นที่ประเทศไทย

2.4 สรุปการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

สรุปผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ได้แก่ การประเมินโอการการนำเข้าและการแพร่กระจายตลอดจนศักยภาพในการเกิดผลทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

การจำแนกและคัดเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม (Identification and selection of appropriate risk management options) เพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืช จากการประเมินในขั้นตอนที่ 2 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัยควรอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง ซึ่งจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยง และมาตรการที่ใช้จะต้องมีความเหมาะสมกับศัตรูพืช มีประสิทธิภาพ และใช้ตามความจำเป็น ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

เวลาและสถานที่

เวลา: เดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2555

สถานที่: กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อมูลทั่วไปของมะม่วงที่ปลูกในอินเดีย

มะม่วง (mango) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mangifera indica* L. จัดอยู่ในวงศ์ Anacardiaceae อินเดียมีพื้นที่ปลูกมะม่วงประมาณ 1.3 ล้านเฮคเตอร์ และผลผลิตประมาณ 10.8 ล้านตันต่อปี ตลาดส่งออกมะม่วงที่สำคัญของอินเดีย ได้แก่ สหรัฐอาหรับเอมิเรต บังคลาเทศ สหราชอาณาจักร เนปาลแคนาดา และแอฟริกาใต้ ส่วนตลาดรอง ได้แก่ สหภาพยุโรป ซาอุดิอารเบีย ญี่ปุ่น อเมริกา และออสเตรเลีย (BA, 2008) สำหรับประเทศไทยมีการนำเข้ามะม่วงสดจากอินเดีย ปี 2551-2553 ปริมาณ 806-2,674 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 79,945-199,603 บาท (กรมศุลกากร, 2553)

มะม่วงอินเดียที่ปลูกเป็นการค้ามีประมาณ 30 สายพันธุ์ พันธุ์หลัก ได้แก่ Alphonso, Banganapally, Chausa, Dashehari, Kesar และ Totapuri พื้นที่ปลูกมะม่วง ได้แก่ รัฐ Andhra

Pradesh, Goa, Gujarat, Haryana, Himachal Pradesh, Karnataka, Madhya Pradesh, Maharashtra, Orissa, Punjab, Tamil Nadu, Uttar Pradesh แต่ละพันธุ์มีการปลูกในพื้นที่และช่วงที่ให้ผลผลิตแตกต่างกันไป ตั้งแต่เดือน มีนาคม-สิงหาคม (ตารางที่ 1) และและรัฐ Andhra Pradesh มีพื้นที่ปลูกมะม่วงมากที่สุดสามารถผลิตมะม่วงได้ 29 เปอร์เซ็นต์ ของการผลิตมะม่วงทั้งหมดในแต่ละปี (BA, 2008)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสดนำเข้าเพื่อบริโภค เนื่องมาจากการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช ดังปรากฏในประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดให้ผลสดของมะม่วงเป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขตามที่อธิดีกำหนดเสียก่อน เพื่อปรับปรุงนโยบายเพื่อสร้างประสิทธิภาพในงานกักกันพืช อีกทั้งผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดียเป็นสินค้าที่อยู่ในรายการสินค้าเร่งลดภาษีเบื้องต้นภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการจัดตั้งเขตการค้าเสรี ไทย-อินเดีย และได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าประเทศไทยเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาลในประกาศฯ ฉบับดังกล่าว แต่เนื่องจากประเทศอินเดียเป็นแหล่งแพร่ระบาดของศัตรูร้ายแรงที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและอาจติดมากับผลมะม่วงได้ เช่น แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae* และ *Sternochetus mangiferae* เป็นต้น ผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดียจึงเป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับควบคุมการนำเข้าผลมะม่วงสดจากอินเดียให้มีประสิทธิภาพ

1.2 พื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชคือ “ประเทศไทย”

1.3 จากการตรวจสอบจากเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า มีเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะม่วงจากอินเดียนำเข้าออสเตรเลีย โดยองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย พบว่ามีศัตรูพืชกักกันจำนวน 22 ชนิด ได้แก่ ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus frigidus, S. mangiferae* แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae, B. correcta, B. cucurbitae, B. dorsalis, B. invadens*, *B. tau, B. zonata* เพลี้ยหอย *Abgrallaspis cyanophylli*, *Parlatoria crypta* เพลี้ยแป้ง *Ferrisia malvastra, F. virgata*,

Planococcus lilacinus, *Rastrococcus iceryoides, R. invadens, R. spinosus* หนอนผีเสื้อทำลายผล *Orgyia postica*, *Deanolis sublimbalis* เพลี้ยไฟ *Rhipiphorothrips cruentatus* และเชื้อรา *Elsinoë mangiferae, Fusarium mangiferae* และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงแมลงศัตรูพืช ด้วยวิธีการฉายรังสีที่อัตรา 400 เกรย์ (BA, 2008)

นอกจากนี้เอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะม่วงจากอินเดียนำเข้าสหรัฐอเมริกา รายงานว่ามีศัตรูพืชกักกันจำนวน 20 ชนิด ได้แก่ ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus frigidus*, *S. mangiferae* แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae*, *B. correcta*. *B. cucurbitae*, *B. diversa*, *B. dorsalis, B. tau, B. zonata* เพลี้ยหอย *Ceroplastes rubens*, *Cocas viridis* เพลี้ยแป้ง *Aulacaspis tubercularis*, *Parlatoria crypta*, *Pseudaonidia trilobitiformis* เชื้อรา *Actinodochium jenkinsii*, *Cytosphaera mangiferae, Hendersonia creberrima*, *Macrophoma mangiferae*, *Phomopsis mangiferae*m และ เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferaeindicae* (USDA, 2006) ซึ่งกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงแมลงศัตรูพืชดังกล่าวโดยผลมะม่วงนำเข้าต้องได้รับการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนต่ำสุด 400 เกรย์ และการจุ่มผลด้วยสารเคมีเพื่อกำจัดเชื้อรา *C. mangiferae* และ *M. mangiferae* หรือการสำรวจก่อนเก็บเกี่ยวหากพื้นที่ปลูกปราศจากเชื้อราชนิดดังกล่าวก็ไม่จำเป็นต้องจุ่มผลมะม่วงด้วยสารเคมี (USDA, 2007)

ข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้ประกอบการพิจารณาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้เพียงบางส่วน เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืชเหมือนกัน อย่างไรก็ตามยังคงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าผลมะม่วงสดจากอินเดีย มายังประเทศไทย เนื่องจากชนิดศัตรูพืช พืชอาศัย สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ของประเทศไทย มีความแตกต่างจากออสเตรเลียและสหรัฐอเมริกา

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนมะม่วง</u>

ผลการศึกษารวบรวมข้อมูลพบว่า ศัตรูมะม่วงที่มีรายงานพบในอินเดีย มีจำนวน 573 ชนิด ได้แก่ ไร 17 ชนิด แมลง 445 ชนิด เป็นแมลงในอันดับ Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Orthoptera และ Thysanoptera สาหร่าย 2 ชนิด เชื้อแบคทีเรีย 6 ชนิด และ เชื้อรา 104 ชนิด (ตารางที่ 2)

ผลการวิเคราะห์พบว่าศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทย ตลอดจนอาจ

ก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย มีจำนวน 11ชนิด (ตารางที่ 3) ได้แก่ ไร 1 ชนิด คือ *Brevipalpus obovatus* แมลง 8 ชนิด คือ ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus mangiferae* แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae, B. Invadens* เพลี้ยหอย *Abgrallaspis cyanophylli, Pulvinaria polygonata, Aspidiotus nerii, Hemiberlesia rapax, Parlatoria crypta* เชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด คือ *Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae* และเชื้อรา 1 ชนิด คือ *Nectria rigidiuscula*

2.2 การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment for probability of introduction and spread) ของศัตรูมะม่วงในประเทศไทย

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช (Potential economic consequence) ในประเทศไทย

2.4 สรุปการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

ผลการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย และประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชทั้ง 11 ชนิด ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นศัตรูพืชกักกัน สามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มตามระดับความเสี่ยง ดังนี้

ศัตรูพืชความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae*, *B. invadens* และด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus mangiferae*

ศัตรูพืชความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เพลี้ยหอย *Abgrallaspis cyanophylli, Pulvinaria polygonata, Aspidiotus nerii, Hemiberlesia rapax, Parlatoria crypta*

ศัตรูพืชความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ ไร *Brevipalpus obovatus* เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae* และเชื้อรา *Nectria rigidiuscula*

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ผลการวิเคราะห์ได้มาตรการสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันทั้ง 11 ชนิด และแนวทางการกำหนดมาตรการทางสุอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าดังนี้

มาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูกักกันแต่ละชนิดมีดังนี้

1. แมลงวันผลไม้: ใช้วิธีการกำจัดด้วยความร้อนหรือความเย็นซึ่งอุณหภูมิที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้และแมลงวันผลไม้ การฉายรังสี ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ (ISPM) ฉบับที่ 18 หรือเขตปลอดแมลงวันผลไม้ซึ่งต้อง

ปฏิบัติตามข้อกำหนดใน ISPM ฉบับที่ 26 เรื่อง การสถาปนาพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ชนิดต่างๆ ในวงศ์เทฟริติดี้ (Tephritidae)

2. ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง: ใช้วิธีการฉายรังสีซึ่งต้องปฏิบัติตาม ISPM ฉบับที่ 18 หรือเขตปลอดด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดใน ISPM ฉบับที่ 10 เรื่อง ข้อกำหนดสำหรับการสถาปนาสถานที่ผลิตปลอดศัตรูพืชและแหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช

3. เพลี้ยหอย และไร: การบริหารจัดการศัตรูพืชในสวนอย่างถูกต้องและเหมาะสม และมีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงบรรจุสินค้า เช่น โดยคัดผลที่ดีไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือผลแตก ล้าง ทำความสะอาด เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายอยู่บนผิวของผลมะม่วง หรือการรมด้วยเมทิลโบรไมด์ หรือการฉายรังสี โดยกำหนดปริมาณรังสีดูดกลืนขั้นต่ำ ตามคู่มือของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA, 2012) เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันบางชนิดที่ ข้อกำหนดใน ISPM ฉบับที่ 18 ไม่ได้กล่าวไว้

4. เชื้อรา และเชื้อแบคทีเรีย: การบริหารจัดการศัตรูพืชในสวนอย่างถูกต้องและเหมาะสม และมีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงบรรจุสินค้า

แนวทางการกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลมะม่วงสดจากอินเดีย ดำเนินการดังนี้

<u>การจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ณ ประเทศต้นทาง</u>

1. การจดทะเบียนสวนที่จะส่งออกและโรงบรรจุสินค้าเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับกรณีตรวจพบศัตรูพืชในสินค้า

2. การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว ต้องมีการบริหารจัดการที่ดีในแปลงปลูก ได้แก่ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกอย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การจัดการขณะเก็บเกี่ยว ต้องมีการจัดการที่ดี การเก็บผลผลิตต้องมีภาชนะรองรับการขนย้ายผลผลิตต้องแน่ใจว่าไม่มีศัตรูพืชเข้าทำลายซ้ำ

4. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว: การจัดการในโรงคัดบรรจุที่ได้มาตรฐาน มีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐาน โดยคัดผลที่ดีไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือผลแตก ล้างทำความสะอาด เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายอยู่บนผิวของผลมะม่วง สุ่มตรวจศัตรูพืช และบรรจุในภาชนะที่ป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้

5. ข้อกำหนดสำหรับศัตรูพืชกักกัน

5.1 แมลงวันผลไม้: ผลมะม่วงที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องจัดการความเสี่ยงแมลงวันผลไม้ *Bactrocera. caryeae*, *B. invadens* ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งดังนี้

5.1.1 ผลมะม่วงต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้

5.1.2 ผลมะม่วงจากแปลงปลูกนอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในมะม่วงด้วยวิธีการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนขั้นต่ำ 150 เกรย์ (FAO, 2003; Bustos et al., 2004; Follet and Armstrong, 2004)

5.2 ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง: ผลมะม่วงที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องจัดการความเสี่ยงด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus mangiferae* ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งดังนี้

5.2.1 ผลมะม่วงต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง

5.2.2 การฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนขั้นต่ำ 300 เกรย์ (Follett 2001; USDA, 2012)

5.3 เพลี้ยหอย *Abgrallaspis cyanophylli, Pulvinaria polygonata, Aspidiotus nerii, Hemiberlesia rapax, Parlatoria crypta* ไร *Brevipalpus obovatus* ใช้วิธีการหลายอย่างร่วมกันอย่างมีระบบ (System approach) เช่น การบริหารจัดการศัตรูพืชในสวนอย่างถูกต้องและเหมาะสม และมีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงบรรจุสินค้า หรือการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนขั้นต่ำ 400 เกรย์ (USDA, 2012) ซึ่งกำหนดให้ใช้กับสิ่งมีชีวิตในชั้น (Class) Insecta นอกเหนือจากรายชื่อในตาราง ยกเว้นดักแด้และตัวเต็มวัยของแมลงในอันดับ Lepidoptera

5.4 เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae* และเชื้อรา *Nectria rigidiuscula*: ใช้วิธีการหลายอย่างร่วมกันอย่างมีระบบ (System approach)

<u>แนวทางกำหนดมาตรการสำหรับศัตรูพืชกักกันมี 2 ทางเลือก ดังนี้</u>

- ผลมะม่วงที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae*, *B. invadens* และพื้นที่ปลอดด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus mangiferae* ร่วมกับการบริหารจัดการศัตรูพืชในก่อนเก็บเกี่ยว (ในแปลงปลูก) ขณะเก็บเกี่ยว และหลังเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้า เป็นต้น
- ผลมะม่วงจากแปลงปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้และด้วงเจาะเมล็ดมะม่วงต้องผ่านการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนขั้นต่ำ 400 เกรย์ ร่วมกับการบริหารจัดการศัตรูพืชในก่อนเก็บเกี่ยว (ในแปลงปลูก) ขณะเก็บเกี่ยว และหลังเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้า เป็นต้น

6. มีการสุ่มตรวจผลมะม่วงสดก่อนส่งออกด้วยกระบวนการที่เหมาะสม

7. มีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาสินค้าโดยระบุข้อความพิเศษถึงมาตรการที่ใช้ในการกำจัดแมลงวันผลไม้และด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง

<u>การจัดการความเสี่ยง ณ จุดนำเข้า ที่ด่านตรวจพืช</u>

การตรวจนำเข้า เจ้าหน้าที่กักพืชตรวจเอกสารการนำเข้าตามเงื่อนไข และสุ่มผลมะม่วงเพื่อตรวจสอบว่ามีศัตรูพืชติดมาหรือไม่ดังนี้ (1) นำเข้าจำนวนน้อยกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลไม้จำนวน 450 ผล หรือทั้งหมด (2) นำเข้าจำนวนเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลไม้จำนวน 600 ผล (Whyte, 2009)

หากพบศัตรูพืชกักกันให้ดำเนินการ ปฏิเสธการนำเข้า ยึดเพื่อทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสดนำเข้าเพื่อบริโภค เนื่องมาจากการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช โดย ผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดียจึงเป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย

ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม พบว่า ศัตรูพืชกักกันของผลมะม่วงสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดีย มีจำนวน 11 ชนิด จำแนกออกเป็น 3 กลุ่มตามระดับความเสี่ยง ดังนี้

ศัตรูพืชความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae*, *B. invadens* และด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus mangiferae*

ศัตรูพืชความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เพลี้ยหอย *Abgrallaspis cyanophylli, Pulvinaria polygonata, Aspidiotus nerii, Hemiberlesia rapax, Parlatoria crypta*

ศัตรูพืชความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ ไร *Brevipalpus obovatus* เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae* และเชื้อรา *Nectria rigidiuscula*

<u>แนวทางในการกำหนดมาตรการสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันทั้ง 11 ชนิด ดังนี้</u>

1. ต้องมีการจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ณ ประเทศต้นทาง เช่น การจดทะเบียนสวนส่งออก การจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกและหลังเก็บเกี่ยว รวมถึงในโรงบรรจุสินค้า . มีการตรวจ

รับรองผลก่อนส่งออกด้วยกระบวนการที่เหมาะสม และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาสินค้าโดยระบุข้อความพิเศษถึงมาตรการที่ใช้ในการกำจัดแมลงวันผลไม้และด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง

2. ข้อกำหนดสำหรับศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง มี 2 ทางเลือก ดังนี้

2.1 ผลมะม่วงที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae*, *B. invadens* และพื้นที่ปลอดด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus mangiferae* ร่วมกับการบริหารจัดการศัตรูพืชในก่อนเก็บเกี่ยว (ในแปลงปลูก) ขณะเก็บเกี่ยว และหลังเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้า เป็นต้น

2.2 ผลมะม่วงจากแปลงปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้และด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง ต้องผ่านการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนขั้นต่ำ 400 เกรย์ ร่วมกับการบริหารจัดการศัตรูพืชในก่อนเก็บเกี่ยว (ในแปลงปลูก) ขณะเก็บเกี่ยว และหลังเก็บเกี่ยวในโรงบรรจุสินค้า เป็นต้น

3. มีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาสินค้าโดยระบุข้อความพิเศษถึงมาตรการที่ใช้ในการกำจัดแมลงวันผลไม้และด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง

4. การจัดการความเสี่ยง ณ ด่านตรวจพืช ณ ประเทศปลายทาง โดยสุ่มผลมะม่วงเพื่อตรวจสอบว่ามีศัตรูพืชติดมาหรือไม่ หากพบศัตรูพืชกักกันให้ดำเนินการ ปฏิเสธการนำเข้า ยึดเพื่อทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืช ตามความเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2553. **สถิตินำเข้า-ส่งออก: สถิตินำเข้ามะม่วงจากออสเตรเลีย** ปี 2551-2553. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp (20 พฤษภาคม 2553)

BA (Biosecurity Australia). 2006. **Plant Pest Risk Analysis Workshop Reference Manual**, March 2007. Australian Government, Department of Agriculture Fisheries and Forestry, Canberra.

BA (Biosecurity Australia). 2008. **Final Import Risk Analysis Report for Fresh Mango Fruit from India**. Biosecurity Australia, Canberra.

Bustos M.E., W. Enkerlin, J. Reyes and J. Toledo. 2004. **Irradiation of mangoes as post harvest quarantine treatment for fruit flies (Diptera: Tephritidae)**. Journal of Economic Entomology 97, 286-292.

CABI (CAB International). 2012. Crop Protection Compendium 2012. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/ (May 11, 2012).

DAC (Department of Agriculture and Cooperation). 2004. **List of pests associated with export of mango fruit (Mangifera indica) from india into Thailand** provided by the Department of Agriculture and Cooperation on 16 November 2004.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2003. **International Standards for Phytosanitary Measures no. 18: Guidelines for the Use of Irradiation as a Phytosanitary Measure**. FAO, Rome. Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2004**. International Standards for Phytosanitary Measures no. 11: Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms**. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007a. **International Standards for Phytosanitary Measures no. 2: Framework for pest risk analysis**. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007b. **Pest Risk Analysis Training: Participant Manual**. FAO, International Plant Protection Convention, Standards and Trade Development Facility and Canadian Food Inspection. Rome. Italy.

Follet P.A. 2001**. Irradiation as a quarantine treatment for mango seed weevil (Coleoptera: Curculionidae)**. Proceedings of the Hawaiian Entomological Society 35, 95-100.

Follet P.A. and J.W. Armstrong. 2004. **Revised irradiation doses to control melon fly, Mediterranean fruit fly, and Oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) and a generic dose for Tephritid fruit flies**. Journal of Economic Entomology 97, 1254-1262.

USDA (United States Department of Agriculture). 2006. **Importation of Fresh Mango Fruit (*Mangifera indica* L.) from India into the Continental United States** : A Qualitative, Pathway-Initiated Pest Risk Assessment. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, USA.

USDA (United States Department of Agriculture). 2007**. Importation of Fresh Mango Fruit *Mangifera indica* (mango) Fruit from India into the Continental United States**: Risk Management. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, USA.

USDA (United States Department of Agriculture). 2012. **Treatment Manual**. Plant Protection and Quarantine, Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture.). (Online). Available. http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/treatment.pdf (December 3, 2012).

Whyte, C.F. 2009. **Explanatory Document on International Standard for Phytosanitary Measures No.31 (Methodologies for Sampling of Consignments)**. (Online). Available. http://www.ippc.int/file_uploaded/1252507962732_ISPM31_ED_in_format.pdf (April 15, 2012).

ตารางที่ 1 พันธุ์ แหล่งปลูก และฤดูกาลให้ผลผลิต มะม่วงที่ปลูกเป็นการค้าในอินเดีย

พันธุ์	แหล่งปลูก (ชื่อรัฐ)	เดือน					
		มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
Alphonso	Andhra Pradesh, Goa, Gujarat, Karnataka, Maharashtra						
Bnganpally	Andhra Pradesh, Karnataka, Orissa, Tamil Nadu Bihar,						
Chausa	Himachal Pradesh, Madhya Pradesh, Punjab						
Dashehari	Uttar Pradesh Bihar, Haryana, Madhya Pradesh, Punjab, Uttar						
Totapuri	Andra Pradash, Gujarat, Tamil Nadu, Karnataka						
Kesar	Gujarat, Maharashtra						

อ้างอิงจาก: BA, 2008

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูมะม่วงที่มีรายงานพบในอินเดีย

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง	มีจำนวน 445 ชนิด คือ *Abgrallaspis cyanophylli*, *Acanthocoris scabrator*, *Acanthophorus serraticornis*, *Achaea janata*, *Acherontia styx*, *Acrocercops cathedraea*, *Acrocercops isonoma*, *Acrocercops pentalocha*, *Acrocercops syngramma*, *Acrocercops zygonoma*, *Adoretus bicaudatus*, *Adoretus lasiopygus*, *Aeolesthes holosericea*, *Aeolothrips collaris*, *Aetheomorpha suturata*, *Agrius convolvuli*, *Aleurocanthus mangiferae*, *Aleurocanthus woglumi*, *Aleurodicus dispersus*, *Aleurothrixus floccosus*, *Allassomyia tenuispatha*, *Altica coerulea*, *Amblyrhinus poricollis*, *Amphicerus anobioides*, *Amradiplosis echinogalliperda*, *Amraemyia allahabadensis*, *Amraemyia amraemyia*, *Amraemyia brunneigallicola*, *Amraemyia keshopurensis*, *Amraemyia viridigallicola*, *Amrasca splendens*, *Amritodus atkinsoni*, *Amritodus brevistylus*, *Amsacta lactinea*, *Anaphothrips sudanensis*, *Anarsia epotias*, *Anarsia lineatella*, *Anarsia melanoplecta*, *Anomala dussumieri*, *Anomala varicolor*, *Anoplolepis gracilipes*, *Anoplophora versteegii*, *Antestiopsis cruciata*, *Aonidiella aurantii*, *Aonidiella citrina*, *Aonidiella inornata*, *Aonidiella orientalis*, *Aphis epillabina*, *Aphis gossypii*, *Aphis praeterita*, *Apoderus tranquebaricus*, *Apsylla cistellata*, *Araecerus suturalis*, *Arytania obscura*, *Aspidiotus destructor*, *Aspidiotus nerii*, *Atmetonychus peregrinus*, *Attacus atlas*, *Aulacaspis martini*, *Aulacaspis rosae*, *Aulacaspis tubercularis*, *Aulacaspis vitis*, *Aulacophora foveicollis*, *Aularches miliaris*, *Autoba versicolor*, *Azteca schimperi*,*Bactrocera caryeae*, *Bactrocera correcta*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera diversa*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera invadens*, *Bactrocera tau*, *Bactrocera zonata*, *Bagrada hilaris*, *Basitropis nitidicutis*, *Batocera numitor*, *Batocera roylei*, *Batocera rubus*, *Batocera rufomaculata*, *Batocera titana*, *Belionota prasina*, *Biston suppressaria*,

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
	Busoniomimus manjunathi, Cadra cautella, Caliothrips impurus, Caliothrips indicus, *Calophya brevicornis*, *Calophya maculata*, *Calophya nigra*, *Camponotus compressus*,*Camponotus sericeus*,*Camptorrhinus mangiferae*, *Carpomyia vesuviana*, *Carpophilus dimidiatus*, *Ceroplastes actiniformis*, *Ceroplastes ceriferus*, *Ceroplastes floridensis*, *Ceroplastes pseudoceriferus, Ceroplastes rubens*, *Ceroplastes rusci*, *Chaetocnema cognatata*, *Chaetocnema concinnipennis*, *Chalcoscelides castaneipars, Cheromettia laleana*,

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง (ต่อ)	*Chlorida festiva*, *Chlumetia alternans*, *Chlumetia transversa*, *Chrysocoris patricius*, *Chrysomphalus aonidum*, *Chrysomphalus dictyospermi*, *Chrysomphalus pinnulifer*, *Citripestis eutraphera*, *Clitea picta*, *Coccus almoraensis*, *Coccus colemani*, *Coccus discrepans*, *Coccus hesperidum*, *Coccus kosztarabi*, *Coccus latioperculatum*, *Coccus longulus*, *Coccus viridis*, *Conogethes punctiferalis*, *Coptosoma nazirae*, *Coptotermes formosanus*, *Coptotermes gestroi*, *Coptotermes heimi*, *Corticarnia gibbosa*, *Costalimaita ferruginea*, *Cricula trifenestrata*, *Crinorrhinus crassirostris*, *Crossotarsus externedentatus*, *Crossotarsus saundersi*, *Cryptoblabes gnidiella*, *Cryptocephalus insubidus*, *Cryptocephalus suillus*, *Ctenomeristis ebriola*, *Dasineura amaramanjarae*, *Dasineura citri*, *Deanolis sublimbalis*, *Deporaus marginatus*, *Desmidophorus hebes*, *Deudorix isocrates*, *Diapromorpha melanophthalma*, *Diapromorpha pallens*, *Diapromorpha suturata*, *Dinoderus distinctus*, *Dorylus orientalis*,*Drosicha contrahens*, *Drosicha dalbergiae*, *Drosicha mangiferae*, *Drosicha stebbingii*, *Dudua aprobola*, *Dysdercus koenigii*, *Dysmicoccus brevipes*, *Ectatorhinus adamsi* , *Enarmonia anticipans*, *Epepeotes ficicola*, *Epepeotes luscus* , *Erosomyia mangiferae*, *Erosomyia margicola*, *Eublemma abrupta*, *Eublemma angulifera*, *Eublemma brachygonia*, *Eublemma silicula*, *Eublemma versicolor*, *Eucalymnatus tessellatus*, *Eucorynus crassicornis* , *Eudocima fullonia*, *Eudocima homaena*, *Eudocima materna*, *Euproctis flava*, *Euproctis fraterna*, *Euproctis lunata*, *Euproctis scintillans*, *Euproctis xanthosticha*, *Euthalia aconthea*, *Euthalia nais*, *Ferrisia malvastra*, *Ferrisia virgata*, *Fiorinia fioriniae*, *Formicoccus robustus*, *Frankliniella occidentalis*, *Gastropacha pardale*, *Gatesclarkeana erotias*, *Geococcus coffeae*, *Gephyraulus indica*, *Gephyraulus mangiferae*, *Glenea*

	multiguttata , *Greenidea mangiferae*, *Gryllus viator*,*Gynadrophthalma* sp. , *Halys dentata*, *Haplothrips ganglbaueri*, *Haplothrips tenuipennis*, *Helicoverpa armigera*, *Heliothrips haemorrhoidalis*, *Hemiberlesia lataniae*, *Hemiberlesia rapax*, *Heterobostrychus aequalis* , *Heterobostrychus hamatipennis* , *Heterobostrychus pileatus*, *Heterotermes indicola*, *Holotrichia consanguinea*, *Holotrichia insularis*, *Holotrichia reynaudi*, *Holotrichia*

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง (ต่อ)	*serrata*, *Homona coffearia*, *Homona permutata*, *Hypatima haligramma, Hypatima spathota*, *Hypocryphalus mangiferae, Hypomeces squamosus, Hypophrictis plana*, *Hyposidra talaca*, *Hypothenemus areccae*, *Hypsopygia mauritialis*, *Icerya aegyptiaca*, *Icerya minor*, *Icerya pulchra, Icerya purchasi*, *Icerya seychellarum*, *Idioscopus anasuyae*, *Idioscopus clypealis*, *Idioscopus decoratus*, *Idioscopus fasciolatus*, *Idioscopus incertus*, *Idioscopus jayashriae*, *Idioscopus nagpurensis*, *Idioscopus nitidulus*, *Idioscopus scutellatus*, *Idioscopus shillongensis, Idioscopus spectabilis, Indarbela dea*, *Indarbela quadrinotata*, *Indarbela tetraonis*, *Indarbela theivora*, *Ischnaspis longirostris*, *Kerria lacca*, *Kilifia acuminata*, *Labioproctus poleii*, *Lamida carbonifera*, *Lamida moncusalis*, *Lamida sordidalis*, *Lasioptera mangiflorae*, *Lepidosaphes beckii*, *Lepidosaphes gloverii*, *Lepidosaphes mcgregori*, *Lepidosaphes pallidula*, *Lepidosaphes shikohabadensis, Lepidosaphes tapleyi*, *Lepropus lateralis*, *Leptocentrus obliquis*, *Leptocorisa acuta*, *Leuronota minuta*, *Lindingaspis ferrisi, Lindingaspis floridana*, *Lindingaspis greeni*, *Lindingaspis rossi*, *Luperomorpha weisei*, *Lyctoxylon convixtor*, *Lyctus africanus*, *Lyctus malayanus*, *Lymantria ampla*, *Lymantria beatrix*, *Lymantria marginata*, *Lymantria mathura*, *Maacoccus bicruciatus*, *Maacoccus piperis namunakuli, Maconellicoccus hirsutus*, *Macrosiphum euphorbiae, Macrotoma crenata*, *Mangaspis bangalorensis*, *Maruca vitrata, Megalurothrips distalis*, *Melanitis leda, Micrapate simplicipennis*, *Microcerotermes edentatus, Microtermes obesi*, *Milviscutulus mangiferae*, *Minthea rugicollis*, *Monolepta signata*, *Monopis leuconeurella*, *Morganella longispina*, *Mycetaspis personata*, *Myllocerus dentifer*, *Myllocerus discolor*, *Myllocerus laetivirens*, *Myllocerus sabulosus*, *Myllocerus undecimpustulatus,*

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
	Neoheegeria mangiferae, Neoplatylecanium adersi, Neotermes bosei, *Neotermes mangiferae*, *Neotermes megaoculatus, Nezara viridula*, *Nipaecoccus nipae*, *Nipaecoccus viridis*, *Nodostoma dimidiatipes*, *Odontotermes assmuthi*, *Odontotermes feae*, *Odontotermes horni*, *Odontotermes obesus*, *Odontotermes wallonensis, Oecophylla longinoda*,*Oecophylla smaragdina*,*Olene mendosa*, *Olenecamptus bilobus*, *Oligotrophus mangiferae*, *Oncideres repandator*, *Oraesia emarginata*, *Orgyia postica*, *Orthaga euadrusalis*, *Orthaga exvinacea*,

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง (ต่อ)	*Orthaga mangiferae*, *Oryzaephilus mercator*, *Otinotus oneratus*, *Oxyrhachis serratus*, *Oxyrhachis tarandus*, *Parabostrychus elongatus*, *Paralecanium expansum, Parasa lepida*, *Parasaissetia nigra*, *Paratachardina theae*, *Parlatoria camelliae*, *Parlatoria cinerea*, *Parlatoria crypta, Parlatoria oleae*, *Parlatoria pergandii*, *Parlatoria pseudaspidiotus, Parthenolecanium persicae, Peltotrachelus cognatus*, *Peltotrachelus pubes*, *Penicillaria jocosatrix*, *Pericallia ricini*, *Perina nuda*, *Perissopneumon ferox*, *Pharsalia proxima*, *Phocoderma velutina*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Pinnaspis strachani*, *Planococcoides* sp., *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, *Planococcus lilacinus*, *Planococcus minor*, *Platygryllus melanocephalus,Platymycterus sjoestedti*, *Platypus solidus*, *Plocaederus ferrugineus*, *Plocaederus obesus*, *Plocaederus pedestris*, *Prococcus acutissimus*, *Procontarina biharana*, *Procontarinia mangiferae*, *Procontarinia matteina*, *Pseudaonidia trilobitiformis, Pseudaulacaspis barberi*, *Pseudaulacaspis cockerelli, Pseudaulacaspis pentagona, Pseudococcus longispinus, Pseudonemophas versteegii, Pulvinaria avasthii*, *Pulvinaria iceryi*, *Pulvinaria ixorae*, *Pulvinaria polygonata*, *Pulvinaria psidii*, *Pyrilla perpusilla*, *Pyroderces simplex*, *Radionaspis indica*, *Rapala iarbus, Rapala manea*, *Rastrococcus iceryoides*, *Rastrococcus invadens*, *Rastrococcus mangiferae*, *Rastrococcus spinosus*, *Rathinda amor*, *Rectosternum poricolle*, *Retithrips syriacus*, *Rhabdophaga mangiferae*, *Rhachisphora rutherfordi, Rhipiphorothrips cruentatus*, *Rhynchaenus mangiferae, Rhytidodera bowringi*, *Rhytidodera simulans*, *Ricania marginalis*, *Saissetia coffeae*, *Saissetia miranda*, *Saissetia oleae*, *Saissetia privigna*, *Salurnis marginellus*, *Scelodonta strigicollis, Schistoceros anobiodes, Scirpophaga excerptalis*, *Scirtothrips dorsalis*, *Scirtothrips mangiferae*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Selepa celtis*, *Semilaspidus mangiferae, Sinoxylon anale*, *Sinoxylon conigerum*, *Sinoxylon crassum*, *Sinoxylon dekhanense*, *Sinoxylon indicum*, *Sinoxylon oleare*, *Sinoxylon pygmaeum*, *Sinoxylon sudanicum*, *Spilosoma obliqua*, *Spilostethus pandurus*, *Stathmopoda auriferella*, *Stauropus alternus*, *Sternochetus frigidus*, *Sternochetus mangiferae, Sternuchopsis frenatus*,

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง (ต่อ)	*Sthenias grisator*, *Stylotermes fletcheri*, *Taiwansaissetia formicarii*, *Tarbinskiellus portentosus*, *Thalassodes dissita*, *Thalassodes quadraria*, *Thalassodes veraria*, *Thrips hawaiiensis*, *Thrips palmi*, *Thrips subnudula*, *Thrips tabaci*, *Thylacoptila paurosema*, *Tirathaba mundella*, *Toxoptera aurantii*, *Toxoptera odinae*, *Tricentrus bicolor*, *Trinervitermes biformis*, *Trinervitermes rubidus*, *Trioza jambolanae*, *Vinsonia stellifera*, *Xyleborinus andrewsi*, *Xyleborus affinis*, *Xyleborus perforans*, *Xylodectes ornatus*, *Xylopsocus capucinus*, *Xylosandrus compactus*, *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylothrips flavipes*, *Xylotrechus smei*
ไร	มีจำนวน 17 ชนิด คือ *Tyrolichus casei*, *Tyrophagus longior*, *Aceria mangiferae*, *Cisaberoptus kenyae*, *Metaculus mangiferae*, *Neocalacarus mangiferae*, *Tegonotus mangiferae*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Brevipalpus californicus*, *Brevipalpus obovatus*, *Brevipalpus phoenicis*, *Raoiella macfarlanei*, *Oligonychus coffeae*, *Oligonychus mangiferus*, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus cinnabarinus*, *Tetranychus neocaledonicus*
สาหร่าย	มีจำนวน 2 ชนิด คือ *Cephaleuros falcate*, *Cephaleuros virescens*
เชื้อแบคทีเรีย	มีจำนวน 6 ชนิด คือ *Bacillus subtilise*, *Pantoea agglomerans*, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *caratovorum*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Rhizobium radiobacter*, *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*
เชื้อรา	มีจำนวน 104 ชนิด คือ *Actinodochium jenkinsii*, *Alternaria alternata*, *Alternaria tenuissima*, *Aplosporella beaumontiana*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus stellifer*, *Aspergillus terreus*, *Asterolibertia mangiferae*, *Athelia rolfsii*, *Aureobasidium pullulans*, *Bipolaris australiensis*, *Botryodiplodia theobromae*, *Botryosphaeria buteae*, *Botryosphaeria dothidea*, *Botryosphaeria ribis*, *Capnodium mangiferum*, *Capnodium ramosum*, *Ceratocystis fimbriata*, *Ceratocystis paradoxa*, *Cercospora mangiferae*, *Cercospora mangiferae-indicae*, *Chaetomium atrobrunneum*, *Ciliochorella mangiferae*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cladosporium herbarum*, *Coccomyces vilis*, *Colletotrichum acutatum*,

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
เชื้อรา (ต่อ)	*Colletotrichumcapsici*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum mangiferae*, *Corticium koleroga*, *Curvularia lunata*, *Curvularia tuberculata*, *Cylindrocladiella camelliae, Cytospora mangiferae-indicae, Cytosphaera mangiferae*, *Discosia hiptages*, *Earliella scabrosa*, *Elsinoë mangiferae*, *Exserohilum halodes*, *Fusarium decemcellulare*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium incarnatum*, *Fusarium mangiferae*, *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*, *Fusarium oxysporum, Fusarium pallidoroseum*, *Fusarium solani*, *Fusarium subglutinans*, *Ganoderma applanatum*, *Geotrichum candidum*,*Gilbertella persicaria*, *Golovinomyces cichoracearum, Guignardia mangiferae*, *Hendersonia creberrima*, *Hexagonia discopoda*, *Hypoxylon hypomiltum*, *Lambertella aurantiaca*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Laxitextum bicolor*, *Leptoxyphium fumago*, *Lophodermium mangiferae*, *Macrophoma mangiferae*, *Macrophomina phaseolina, Marasmius crinis-equi*, *Meliola mangiferae*, *Microxiphium columnatum*, *Neofusicoccum mangiferae*, *Neoscytalidium dimidiatum*, *Nodulisporium indicum*, *Oidium mangiferae*, *Penicillium aurantiogriseum, Penicillium dierckxii*, *Penicillium solitum* var. *crustosum*, *Pestalotiopsis funerea*, *Pestalotiopsis glandicola, Pestalotiopsis mangiferae*, *Pestalotiopsis theae*, *Pestalotiopsis versicolor*, *Pestalotiopsis virgatula*, *Peziotrichum corticola*, *Phanerochaete salmonicolor, Phellinus conchatus*, *Phellinus gilvus*, *Phoma glomerata*, *Phoma sorghina*, *Phomopsis mangiferae*, *Phyllosticta mortoni*, *Rhizopus arrhizus*, *Robillardia sessilis*, *Rosellinia necatrix*, *Schizophyllum commune*, *Sclerotium delphinii*, *Stigmina mangiferae*, *Synchytrium macrosporum*, *Thanatephorus cucumeris*, *Trametes leonina, Tripospermum myrti*, *Phytophthora arecae*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora palmivora*, *Pythium splendens*

อ้างอิงจาก: DAC: 2004; USDA, 2006; CABI, 20012; BA, 2008

ตารางที่ 3 รายชื่อศัตรูพืชกักกันของผลมะม่วงสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดีย

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
แมลง	
Order Coleoptera	
Family Curculionidae	
Sternochetus mangiferae	mango seed weevil
Order Diptera	
Family Tephritidae	
Bactrocera caryeae	fruit fly
Bactrocera invadens	Asian fruit fly
Order Hemiptera	
Family Coccidae	
Pulvinaria polygonata	Cottony citrus scale
Family Diaspididae	
Abgrallaspis cyanophylli	Cyanophyllum scale
Aspidiotus nerii	aucuba scale
Hemiberlesia rapax	greedy scale
Parlatoria crypta	mango white scale
ไร	
Family Tenuipalpidae	
Brevipalpus obovatus	scarlet tea mite
เชื้อสาเหตุโรคพืช	
รา	
Nectria rigidiuscula	cushion gall disease
แบคทีเรีย	
Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae	bacterial black spot ofmango

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย

Study on Pest Risk Analysis of Fresh Persimmon Fruit Imported from Australia

วรัญญา มาลี วลัยกร รัตนเดชากุล
คมศร แสงจินดา ณัฏฐพร อุทัยมงคล
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2555 มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและแนวทางการกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชในการนำเข้าผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย โดยดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ผลการศึกษาพบว่าศัตรูพืชกักกันของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย มีจำนวน 11 ชนิด แบ่งตามระดับความเสี่ยงได้ดังนี้ ศัตรูพืชความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni, Ceratitis capitata* ศัตรูพืชความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor*, *Parthenolecanium persicae, Aspidiotus nerii* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae* ด้วงฟูลเลอร์โรส *Pantomorus cervinus* และหนอนเจาะผล *Epiphyas postvittana , Isotenes miserana* ซึ่งมีความจำเป็นต้องดำเนินมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันดังกล่าวก่อนส่งออกมายังประเทศไทย สำหรับศัตรูพืชกักกันชนิดที่มีความเสี่ยงสูงจำเป็นต้องมีมาตรการเฉพาะโดยกำหนดให้ (1) ผลพลับต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้หรือ (2) ผลพลับจากแปลงปลูกนอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในพลับโดยวิธีการกำจัดศัตรูด้วยความเย็นก่อนส่งออก สำหรับศัตรูพืชกักกันชนิดอื่นๆ กำหนดให้มีการบริหารจัดการศัตรูพืชอย่างเป็นระบบในแปลงปลูกเพื่อส่งออกและในโรงบรรจุสินค้า การตรวจรับรองก่อนส่งออก หรือการใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ (system approach)

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-04-54

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 ทั้งนี้การนำเข้าเพื่อการค้าหรือเพื่อกิจการอื่นจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศกระทรวงฯ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้ามข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ในท้ายประกาศดังกล่าวมีการกำหนดชนิดพืชและพาหะจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม และมีบทเฉพาะกาลซึ่งกำหนดให้สิ่งต้องห้ามที่เคยมีการนำเข้ามาในราชอาณาจักรไทยในลักษณะเพื่อการค้าก่อนที่ประกาศมีผลใช้บังคับนั้นสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ โดยมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาด้วยจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสิ่งต้องห้ามนั้นเสร็จสิ้น ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กระทบต่อการเกษตร ธุรกิจ และอุตสาหกรรม

ผลสดของพืชในสกุล *Dyospyros* ซึ่งรวมถึงผลพลับสดจากทุกแหล่ง จัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศดังกล่าว และผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าได้เพื่อการค้าโดยปฏิบัติตามสถานภาพเดิมก่อนประกาศมีผลใช้บังคับจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเสร็จสิ้นและกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าใหม่ การปฏิบัติตามสถานภาพเดิมของพืชอาจทำให้ศัตรูพืชบางชนิดที่ไม่มีในประเทศไทย มีโอกาสติดเข้ามากับผลพลับนำเข้า หากเป็นชนิดที่ร้ายแรง เช่น แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Bactrocera neohumeralis, B. jarvisi, และ B. tryoni* ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและการส่งออกผักผลไม้ไทยไปยังประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช เนื่องจากศัตรูพืชดังกล่าวมีศักยภาพสามารถทำความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจของประเทศไทยได้หลายชนิด รวมถึงเป็นศัตรูพืชกักกันของบางประเทศที่มีการค้าขายกับประเทศไทย จึงดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for pest risk analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2004) เพื่อทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันและมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการออกกฎระเบียบ/กฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้า ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยเข้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (FAO, 2007a)

2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (FAO, 2004)

3. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention) (FAO, 2007b)

4. แนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขององค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย (Biosecurity Australia) (BA, 2006)

วิธีการ

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพลับที่ปลูกในออสเตรเลีย เช่น พันธุ์ และแหล่งปลูก เป็นต้น

2. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และแนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของออสเตรเลีย ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage 1: Initiation of Pest Risk Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage 2: Pest Risk Assessment)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage 3: Pest risk management)

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 กำหนดจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจเป็นศัตรูพืช เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา หรือการทบทวนโยบายของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช เส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจาก

สภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

กระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้างเป็น 3 ขั้นตอน ตามที่ IPPC กำหนด ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนพลับ</u>

2.1.1 ค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูพลับในออสเตรเลีย จากผลงานวิจัย ฐานข้อมูลศัตรูพืช ตำรา หรือเอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ

2.1.2 พิจารณาจัดกลุ่มศัตรูพืช เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และ รา เป็นต้น

2.1.3 บันทึกรายละเอียดของศัตรูพลับแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.1.4 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.5 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ อาจติดเข้ามากับผลพลับนำเข้า มีศักยภาพตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทย ตลอดจนมีศักยภาพก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย

2.2 <u>การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment for probability of introduction and spread) ของศัตรูพลับในประเทศไทย</u>

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาประเมินโอกาสของศัตรูพืชในการนำเข้า (การเข้ามาและตั้งรกราก) และแพร่กระจายในประเทศไทย โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้

2.2.1 การประเมินโอกาสการเข้ามา เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับผลสดพลับนำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับผลพลับ ความยากง่ายในการสังเกตเห็นร่องรอยจากภายนอกผล การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดรอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม และเจตนาการนำผลพลับไปใช้ประโยชน์ในกรณีนี้เป็นการนำเข้าเพื่อการบริโภค

2.2.2 การประเมินโอกาสการตั้งรกราก เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 การประเมินโอกาสการแพร่กระจาย เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูสามารถแพร่กระจายในพื้นที่ของประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย)

2.3 <u>การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช (Potential economic consequence) ในประเทศไทย</u>

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น ต้องเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในพื้นที่ประเทศไทย

2.4 <u>สรุปการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช</u>

สรุปผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ได้แก่ การประเมินโอการการนำเข้าและการแพร่กระจายตลอดจนศักยภาพในการเกิดผลทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

การจำแนกและคัดเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม (Identification and selection of appropriate risk management options) เพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืช จากการประเมินในขั้นตอนที่ 2 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัยควรอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง ซึ่งจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยง และมาตรการที่ใช้จะต้องมีความเหมาะสมกับศัตรูพืช มีประสิทธิภาพ และใช้ตามความจำเป็น ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

เวลาและสถานที่

เวลา: เดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2555

สถานที่: กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อมูลทั่วไปของพลับที่ปลูกในออสเตรเลีย

พลับ (Persimmon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Diospyros kaki* Thunb. เป็นไม้ผลเมืองหนาว ยืนต้นขนาดใหญ่ จัดอยู่ในวงศ์ Ebenaceae แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ พลับหวาน (non-astringent) และ พลับฝาด (astringent) ออสเตรเลียผลิตผลพลับสดได้ประมาณ 2,500 ตันต่อปี ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่า 1% ของการผลิตที่เกิดขึ้นบนโลก โดยรัฐควีนส์แลนด์เป็นรัฐหลักในการผลิต ฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลพลับเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนมิถุนายน (ตารางที่ 1) พันธุ์พลับที่ปลูกเป็นการค้ามี 4 พันธุ์ ได้แก่ Izu, Fuyu, Jiro, Suruga โดยมีแหล่งปลูกที่รัฐ ควีนส์แลนด์ นิวเซาท์เวล เซาท์ออสเตรเลีย วิกตอเรีย และเวสเทิร์นออสเตรเลีย ตลาดส่งออกพลับสำคัญของออสเตรเลีย ได้แก่ สิงคโปร์ ไทย มาเลเซีย และ ฮ่องกง โดยส่งออกสิงคโปร์มากที่สุดประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของพลับที่ส่งออกทั้งหมด (BA, 2004; Nissen *et.al.,* 2000) สำหรับประเทศไทยมีการนำเข้าพลับสดจากออสเตรเลีย ปี 2551-2553 ปริมาณ 19,247.5-34,699.5 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1.76-2.02 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2553)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าเพื่อบริโภค เนื่องมาจาก**การปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช** ดังปรากฏในประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดให้ผลสดของพืชในสกุล Dyospyros ซึ่งรวมถึงผลพลับสดจากทุกแหล่ง เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขตามที่อธิดีกำหนดเสียก่อน เพื่อปรับปรุงนโยบายเพื่อสร้างประสิทธิภาพในงานกักกันพืช อีกทั้งผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าประเทศไทยเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาลในประกาศฯ ฉบับดังกล่าว แต่เนื่องจากออสเตรเลียเป็นแหล่งแพร่ระบาดของศัตรูร้ายแรงที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและอาจติดมากับผลพลับนำเข้าได้ เช่น แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* และ *Bactrocera tryoni* เป็นต้น **ผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียจึงเป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย**

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับควบคุมการนำเข้าผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียให้มีประสิทธิภาพ

1.2 พื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชคือ “ประเทศไทย”

1.3 จากการตรวจสอบจากเอกสารและข้อมูลต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่ามีเอกสาร รายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพลับนำเข้าจากญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และอิสราเอล โดยองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย พบว่ามีศัตรูพืชกักกันจำนวน 20 ชนิด ได้แก่

แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* เพลี้ยหอย *Ceroplastes floridensis, Lepidosaphes conchiformis, Lopholeucaspis japonica, Parlatoria pergandii, Pseudaonidia duplex, Pseudaulacaspis pentagona* เพลี้ยแป้ง *Phenacoccus pergandei, Planococcus kraunhiae, Pseudococcus cryptus* หนอนผีเสื้อทำลายผล *Adris tyrannus amurensis, Lagoptera juno, Stathmopoda masinissa, Cryptoblabes gnidiella, Grapholita molesta, Homona magnanima, Lobesia botrana* เพลี้ยไฟ *Ponticulothrips diospyrosi, Retithrips syriacus* และเชื้อรา *Monilinia fructigena* ซึ่งกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนี้ แมลงวันผลไม้ใช้มาตรการเขตปลอดแมลงวันผลไม้หรือการกำจัดด้วยความเย็น หนอนเจาะผลใช้มาตรการเขตปลอดศัตรูพืชหรือแหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช หรือ การควบคุมศัตรูพืชในสวนและการตรวจสอบศัตรูพืชด้วยสายตา หรือรมด้วยเมทิลโบรไมด์ และเชื้อราใช้มาตรการการเฝ้าระวัง เป็นต้น

นอกจากนี้เอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดจากสเปนและแอฟริกาใต้ นำเข้าสหรัฐอเมริกา โดยกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา รายงานว่าการนำเข้าพลับจากสเปน มีศัตรูพืชกักกันจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* และเชื้อรา *Monilinia fructigena* (USDA, 2000) และการนำเข้าพลับจากแอฟริกาใต้มีศัตรูพืชกักกัน จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa Karsch,* เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor, Ceroplastes rubens, Icerya seychellarum* เพลี้ยแป้ง *Delottococcus elisabethae, Paracoccus burnerae* หนอนผีเสื้อ *Cryptoblabes gnidiella* และ *Thaumatotibia leucotreta* ซึ่งกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยผลพลับนำเข้าต้องได้รับการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนต่ำสุด 400 เกรย์ (USDA, 2010)

ข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้ประกอบการพิจารณาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้เพียงบางส่วน เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืชเหมือนกัน อย่างไรก็ตามยังคงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าผลพลับสดจากออสเตรเลียมายังประเทศไทย เนื่องจากชนิดศัตรูพลับในออสเตรเลียที่จะวิเคราะห์ มีความแตกต่างกับศัตรูพลับที่พบในญี่ปุ่น เกาหลีใต้ อิสราเอล และแอฟริกาใต้ และแม้ว่าชนิดศัตรูพืชจะเหมือนกันแต่ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศ และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ของประเทศไทย มีความแตกต่างจากประเทศนำเข้าที่ได้วิเคราะห์ไว้

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนพลับ</u>

ผลการศึกษารวบรวมข้อมูลพบว่า ศัตรูพลับที่มีรายงานพบในออสเตรเลียมีจำนวน 63 ชนิด ได้แก่ ไร 6 ชนิด แมลง 42 ชนิด เชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด เชื้อรา 7 ชนิด และไส้เดือนฝอย 5 ชนิด (ตารางที่ 2)

ผลการวิเคราะห์พบว่าศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทย ตลอดจนอาจ

ก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย มีจำนวน 11 ชนิด (ตารางที่ 3) ได้แก่ แมลง 11 ชนิด คือ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni, Ceratitis capitata* เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor*, *Parthenolecanium persicae, Aspidiotus nerii* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae* ด้วงฟูลเลอร์โรส *Pantomorus cervinus* และหนอนเจาะผล *Epiphyas postvittana, Isotenes miserana* (ปี 2555 ได้ผลการวิเคราะห์เพิ่มเติมว่า ไร *Colomerus vitis* ไม่มีโอกาสติดมากับผลพลับสดนำเข้า

2.2 <u>การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment for probability of introduction and spread) ของศัตรูพลับในประเทศไทย</u>

2.3 <u>การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช (Potential economic consequence) ในประเทศไทย</u>

2.4 <u>สรุปการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช</u>

ผลการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย และประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชทั้ง 11 ชนิด ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นศัตรูพืชกักกัน สามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มตามระดับความเสี่ยง ดังนี้

ศัตรูพืชความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni, Ceratitis capitata*

ศัตรูพืชความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor*, *Parthenolecanium persicae, Aspidiotus nerii* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae* ด้วงฟูลเลอร์โรส *Pantomorus cervinus* และหนอนเจาะผล *Epiphyas postvittana* , *Isotenes miserana*

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ผลการวิเคราะห์ได้มาตรการสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันทั้ง 11 ชนิด และแนวทางการกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าดังนี้

มาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูกักกันแต่ละชนิดมีดังนี้

1. แมลงวันผลไม้:

1.1 วิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น (cold treatment) ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi*, *B. neohumeralis* และ *B. tryoni* และ *Ceratitis capitata* ในผลพลับสด

1.2 เขตปลอดแมลงวันผลไม้ซึ่งต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 26 เรื่อง การสถาปนาพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ชนิดต่างๆ ในวงศ์เทฟริติดี้ (Tephritidae)

2. เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง ด้วงฟูลเลอร์โรส และหนอนเจาะผล : การบริหารจัดการศัตรูพืชในสวนอย่างถูกต้องและเหมาะสม และมีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐานในโรงบรรจุสินค้า เช่น โดยคัดผลที่ดีไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือผลแตก ล้าง ทำความสะอาด เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายอยู่บนผิวของผลพลับ เป็นต้น หรือ การรมด้วยเมทิลโบรไมด์

แนวทางการกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากออสเตรเลีย ดำเนินการดังนี้

<u>การจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ณ ประเทศต้นทาง</u>

1. การจดทะเบียนสวนที่จะส่งออกเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับกรณีตรวจพบศัตรูพืชในสินค้า

2. การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว ต้องมีการบริหารจัดการที่ดีในแปลงปลูก ได้แก่ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกอย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การจัดการขณะเก็บเกี่ยว ต้องมีการจัดการที่ดี การเก็บผลผลิตต้องมีภาชนะรองรับการขนย้ายผลผลิตต้องแน่ใจว่าไม่มีศัตรูพืชเข้าทำลายซ้ำ

4. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว: การจัดการในโรงคัดบรรจุที่ได้มาตรฐาน มีกระบวนการคัดเลือกผลผลิตให้ได้มาตรฐาน โดยคัดผลที่ดีไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือผลแตก ล้าง ทำความสะอาด เพื่อกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ทำลายอยู่บนผิวของผลพลับ สุ่มตรวจศัตรูพืช และบรรจุในภาชนะที่ป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้

5. ข้อกำหนดสำหรับศัตรูพืชกักกัน

5.1 แมลงวันผลไม้: ผลพลับที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องจัดการความเสี่ยงแมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni, Ceratitis capitata* ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งดังนี้

5.1.1 ผลพลับต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้

5.1.2 ผลพลับจากแปลงปลูกนอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในพลับโดยวิธีการกำจัดศัตรูด้วยความเย็นก่อนส่งออก โดยวิธีการที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi*, *B. neohumeralis* และ *B. tryoni* ดังนี้

อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผล	ระยะเวลา (จำนวนวันติดต่อกัน)
0 องศาเซลเซียส (32 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	13 วัน หรือมากกว่า
0.56 องศาเซลเซียส (33 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	14 วัน หรือมากกว่า
1.11 องศาเซลเซียส (34 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	18 วัน หรือมากกว่า
1.67 องศาเซลเซียส (35 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	20 วัน หรือมากกว่า
2.22 องศาเซลเซียส (36 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	22 วัน หรือมากกว่า

วิธีกำจัดศัตรูพืชด้านสุขอนามัยพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* ในผลพลับสด (Treatment: T107-a Cold treatment) (USDA, 2012)

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

5.2 เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor*, *Parthenolecanium persicae*, *Aspidiotus nerii* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae* ด้วงฟูลเลอร์โรส *Pantomorus cervinus* และหนอนเจาะผล *Epiphyas postvittana* , *Isotenes miserana* ใช้วิธีการ System approach

6. การสุ่มตรวจผลพลับสดก่อนส่งออกด้วยกระบวนการที่เหมาะสม

7. มีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาสินค้าโดยระบุข้อความพิเศษถึงมาตรการที่ใช้ในการกำจัดแมลงวันผลไม้

<u>การจัดการความเสี่ยง ณ จุดนำเข้า ที่ด่านตรวจพืช</u>

การตรวจนำเข้า เจ้าหน้าที่กักพืชตรวจเอกสารการนำเข้าตามเงื่อนไข และสุ่มผลพลับเพื่อตรวจสอบว่ามีศัตรูพืชติดมาหรือไม่ดังนี้ (1) นำเข้าจำนวนน้อยกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลไม้จำนวน 450 ผล หรือทั้งหมด (2) นำเข้าจำนวนเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลไม้จำนวน 600 ผล (Whyte, 2009)

หากพบศัตรูพืชกักกันให้ดำเนินการ ปฏิเสธการนำเข้า ยึดเพื่อทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าเพื่อบริโภค เนื่องมาจากการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช โดย ผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียจึงเป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย

ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม พบว่า ศัตรูพืชกักกันของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย มีจำนวน 11 ชนิด จำแนกออกเป็น 2 กลุ่มตามระดับความเสี่ยง ดังนี้

ศัตรูพืชความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi*, *B. neohumeralis*, *B. tryoni*, *Ceratitis capitata*

ศัตรูพืชความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor*, *Parthenolecanium persicae, Aspidiotus nerii* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae* ด้วงฟูลเลอร์โรส *Pantomorus cervinus* และหนอนเจาะผล *Epiphyas postvittana , Isotenes miserana*

แนวทางในการกำหนดมาตรการสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันทั้ง 11 ชนิด มีดังนี้

1. ต้องมีการจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ณ ประเทศต้นทาง เช่น การจดทะเบียนสวนส่งออก การจัดการศัตรูพืชในแปลงปลูกและหลังเก็บเกี่ยว รวมถึงในโรงบรรจุสินค้า . มีการตรวจรับรองผลก่อนส่งออกด้วยกระบวนการที่เหมาะสม และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาสินค้าโดยระบุข้อความพิเศษถึงมาตรการที่ใช้ในการกำจัดแมลงวันผลไม้

2. ข้อกำหนดสำหรับศัตรูพืชกักกัน มี 2 ทางเลือก ดังนี้

2.1 ผลพลับที่จะส่งออกมายังประเทศไทยต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni* และ *Ceratitis capitata*

2.2 ผลพลับจากแปลงปลูกนอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในพลับโดยวิธีการกำจัดศัตรูด้วยความเย็นก่อนส่งออก

3. การจัดการความเสี่ยง ณ ด่านตรวจพืช ณ ประเทศปลายทาง โดยสุ่มผลพลับเพื่อตรวจสอบว่ามีศัตรูพืชติดมาหรือไม่ หากพบศัตรูพืชกักกันให้ดำเนินการ ปฏิเสธการนำเข้า ยึดเพื่อทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืช ตามความเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2553. **ข้อมูลสถิตินำเข้าพลับจากออสเตรเลีย ปี 2551-2553**.

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

BA (Biosecurity Australia). 2007 **. Technical Market Access Submission for Fresh Persimmon Fruit from Australia to Thailand**. Biosecurity Australia, Canberra, Australia.

CABI (CAB International). 2012. Crop Protection Compendium 2012. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/ (May 11, 2012)

FAO (Food and Agriculture Organization). 2004. **International Standards for Phytosanitary Measures no. 11: Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms**. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007a. **International Standards for Phytosanitary Measures no. 2: Framework for pest risk analysis**. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007b**. Pest Risk Analysis Training: Participant Manual**. FAO, International Plant Protection Convention, Standards and Trade Development Facility and Canadian Food Inspection. Rome. Italy.

Nissen, R.J., A.P.George, R.H. Broadley and R.J. Collins. 2000. **A survey of cultivars and management practices in Australian persimmon orchards**. *In:* Proceedings of the 2nd International Symposium on Persimmon, Sunshine Coast Queensland. (Online). Available. http://www.sweetgold.com.au/about_persimmons (January 15, 2009)

USDA (United States Department of Agriculture). 2000. **Importation of Persimmons, *Diospyros kaki* from Spain into the United States**: A Qualitative, Pathway-Initiated Pest Risk Assessment. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, USA.

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

USDA (United States Department of Agriculture). 2012. **Treatment Manual**. Plant Protection and Quarantine, Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture.). (Online). Available. http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/treatment.pdf (December 3, 2012).

Whyte, C.F. 2009. **Explanatory Document on International Standard for Phytosanitary Measures No.31 (Methodologies for Sampling of Consignments)**. (Online). Available. http://www.ippc.int/file_uploaded/1252507962732_ISPM31_ED_in_format.pdf (April 15, 2012)

ตารางที่ 1 ระยะให้ผลผลิตของพลับที่ปลูกเป็นพันธุ์หลักในแต่ละแหล่งปลูกของออสเตรเลีย

พันธุ์/แหล่งปลูก	ระยะที่พลับให้ผลผลิต (เดือน)		
	เริ่มต้น	สูงสุด	สุดท้าย
ควีนส์แลนด์			
Izu	กุมภาพันธุ์	กลางมีนาคม	ต้น-กลางเมษายน
Fuyu	ต้นมีนาคม	ต้น-กลางเมษายน	ต้น-กลางพฤษภาคม
Jiro	ต้นมีนาคม	กลางเมษายน	ต้นพฤษภาคม
Suruga mid	เมษายน	ปลายเมษายน	ต้นพฤษภาคม
นิวเซาท์เวล			
Fuyu	ปลายเมษายน-ต้นพฤษภาคม	กลางพฤษภาคม	ต้น-กลางมิถุนายน
Jiro	ต้นพฤษภาคม	กลางพฤษภาคม	ปลายพฤษภาคม
เซาท์ออสเตรเลีย			
Izu	ปลายมีนาคม	ต้นเมษายน	ปลายเมษายน
Fuyu	กลางเมษายน	กลางพฤษภาคม	ปลายพฤษภาคม-ต้นมิถุนายน
Suruga	กลางเมษายน	ปลายเมษายน–ต้นพฤษภาคม	ปลายพฤษภาคม–ต้นมิถุนายน
วิกตอเรีย			
Izu	ปลายเมษายน	ปลายเมษายน	ปลายเมษายน
Fuyu	ปลายเมษายน	กลางพฤษภาคม	ปลายพฤษภาคม–ต้นมิถุนายน
Suruga	ต้นมิถุนายน	ต้นมิถุนายน	ต้นมิถุนายน
เวสเทิร์นออสเตรเลีย			
Fuyu	พฤษภาคม	มิถุนายน	มิถุนายน

อ้างอิงจาก: Nissen et al., 2000

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูพลับที่มีรายงานพบในออสเตรเลีย

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง	มีจำนวน 42 ชนิด คือ *Aleurocanthus spiniferus, Amblypelta nitida, Aphis gossypii, Aphis spiraecola, Aspidiotus destructor, Aspidiotus nerii, Bactrocera jarvisi, Bactrocera neohumeralis, Bactrocera tryoni, Bemisia argentifolii, Ceratitis capitata, Ceroplastes ceriferus, Ceroplastes destructor, Ceroplastes floridensis, Ceroplastes rubens, Chrysomphalus dictyospermi, Coccus hesperidum, Comstockaspis perniciosa, Conogethes punctiferalis, Diaspidiotus perniciosus, Epiphyas postvittana, Eudocima fullonia, Euwallacea piceus, Frankliniella occidentalis, Heliothrips haemorrhoidalis, Hypurus bertrandi, Isotenes miserana, Lepidosaphes conchiformis, Lopholeucaspis japonica, Maconellicoccus hirsutus, Myzus persicae, Pantomorus cervinus, Parthenolecanium persicae, Piezodorus hybneri, Pseudaulacaspis cockerelli, Pseudaulacaspis pentagona, Pseudococcus longispinus, Quadraspidiotus perniciosus, Scirtothrips dorsalis, Thrips hawaiiensis, Trialeurodes vaporariorum* และ *Xyleborus saxeseni*
ไร	มีจำนวน 6 ชนิด คือ *Colomerus vitis, Aceria diospyri, Eutetranychus orientalis, Panonychus ulmi, Tetranychus kanzawai* และ *Tetranychus urticae*
เชื้อแบคทีเรีย	มีจำนวน 3 ชนิด คือ *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Rhizobium radiobacter* และ *Rhizobium rhizogenes*
เชื้อรา	มีจำนวน 7 ชนิด คือ *Agrobacterium radiobacter* var. *tumefaciens*, *Cercospora kaki, Colletotrichum coccodes, Eutypa lata, Ganoderma lucidum, Glomerella cingulata, Pythium* sp. และ*Rhizoctonia* sp.
ไส้เดือนฝอย	มีจำนวน 5 ชนิด คือ *Basiria graminophila, Helicotylenchus pseudorobustus, Pratylenchus loosi, Trichodorus* และ*Tylenchulus semipenetrans*

อ้างอิงจาก: BA, 2004; BA, 2007 and CABI, 2012

ตารางที่ 3 รายชื่อศัตรูพืชกักกันของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
แมลง	
Order Coleoptera	
Family Curculionidae	
Pantomorus cervinus	Fuller's rose weevil
Order Diptera	
Family Tephritidae	
Bactrocera jarvisi	Jarvis' fruit fly
Bactrocera neohumeralis	lesser Queensland fruit fly
Bactrocera tryoni	Queensland fruit fly
Ceratitis capitata	Mediterranean fruit fly
Family Coccidae	
Ceroplastes destructor	white wax scale
Parthenolecanium persicae	peach scale
Family Diaspidae	
Aspidiotus nerii	aucuba scale
Family Pseudococcidae	
Pseudococcus calceolariae	scarlet mealybug
Order Lepidoptera	
Family Torticidae	
Epiphyas postvittana	light brown apple moth
Isotenes miserana	orange fruit borer

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น
Study on Pest Risk Analysis for Importation of Petunia Seed from Japan

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ ณัฏฐพร อุทัยมงคล วาสนา ฤทธิ์ไธสง คมศร แสงจินดา
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

พิทูเนีย (Petunia, *Petunia hybrida*) เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับที่อยู่ในวงศ์โซลานาซีอี้ จากการตรวจสอบศัตรูพืชบนเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กุมภาพันธ์ 2555 จำนวน 3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 262,000 เมล็ด ยังไม่พบศัตรูพืช ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของพิทูเนียในประเทศญี่ปุ่น พบว่าศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้า จำนวน 16 ชนิด เป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงได้แก่ ไวรอยด์ *Chrysanthemum stunt viroid*, *Tomato chlorotic dwarf viroid* และ *Potato spindle tuber viroid* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ *Tobacco ringspot virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tobacco etch virus*, *Tomato mosaic virus* และความเสี่ยงต่ำได้แก่ เชื้อรา *Chalara elegans,* แบคทีเรีย *Pseudomonas viridiflava* และไวรัส *Alfalfa mosaic virus, Asparagus virus 2, Citrus tatter leaf virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato aspermy virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Arabis mosaic virus* ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออกโดยกำหนดให้เมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าต้องดำเนินการตรวจสอบ และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุมาตรการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ การตรวจสอบและพบว่าปลอดศัตรูพืชกักกันบนต้นพิทูเนียจากแหล่งผลิตในช่วงการเจริญเติบโตของพืช หรือต้องปลูกในพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกันโดยการสำรวจอย่างเป็นทางการที่ครอบคลุมพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกัน หรือต้องมาจากเมล็ดพิทูเนียของพ่อแม่พันธุ์ที่ได้รับการตรวจสอบในช่วงการเจริญเติบโตของพืช และพบว่าปลอดศัตรูพืชกักกัน หรือการตรวจสอบเมล็ดในห้องปฏิบัติการและพบว่าปลอดจากศัตรูพืชศัตรูพืชกักกัน และเมื่อสินค้ามาถึงจะถูกสุ่มตรวจ ณ จุดนำเข้า หากตรวจพบศัตรูพืชกักกันจะถูกทำลายหรือให้ส่งกลับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-05-54

คำนำ

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

พิทูเนีย (Petunia, *Petunia hybrida*) เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับที่นิยมปลูกกันแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากมีหลากหลายสายพันธุ์ จึงทำให้พิทูเนียสามารถปลูกได้หลายฤดูหลากหลายทั้งคุณภาพดอก สีดอก ขนาดดอก รวมทั้งการเจริญเติบโต บางสายพันธุ์ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถปลูกได้ทั้งปี รวมทั้งในฤดูฝน จากการศึกษารวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนียจากญี่ปุ่นในเบื้องต้นปรากฏว่า มีศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย (CABI, 2007 และ CABI online) ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้มีโอกาสที่จะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์นำเข้าได้ มาตรการกักกันพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้าพิทูเนีย ปัจจุบันได้อาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 พิทูเนียจัดอยู่ในประเภทสิ่งต้องห้าม หากประเทศไทยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เข้มงวดแล้ว อาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้า เกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างใหญ่หลวง ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาในเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศทบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุม และสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลการประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก
2. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for pest risk analysis)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน รวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms)
4. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention: IPPC)
5. ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านโรคพืชและแมลงศัตรูพืช ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

วิธีการ

1. การรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืชของพิทูเนีย

1.1 ข้อมูลทั่วไปของพืชพิทูเนีย ที่จะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยทำการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลของพิทูเนียจากฐานข้อมูล เอกสาร และรายงานทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ข้อมูลทางอิเลคโทนิค หรือเว็บไซท์ ต่างๆ ทั่วโลก เพื่อศึกษาข้อมูลทางอนุกรมวิธาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การจำแนกชีววิทยา การปลูก การเก็บเกี่ยว สถานการณ์การผลิตพิทูเนียและการส่งออกพิทูเนียในทั่วโลก สถิติการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น เป็นต้น

1.2 การรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช โดยทำการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนียได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ข้อมูลทางชีววิทยา แหล่งแพร่กระจาย ลักษณะอาการที่ปรากฏบนพืช ความสำคัญของศัตรูพืชและความเสียหายทางเศรษฐกิจ วิธีควบคุมและการป้องกันกำจัดจากแหล่งข้อมูลดังต่อไปนี้

1.2.1 ข้อมูลจากเอกสารวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุม สัมมนาทางวิชาการ งานวิจัย การประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆทั่วโลก ข้อมูลจาก Crop protection compendium (CPC) และข้อมูลทางอิเลคโทนิค หรือเว็บไซท์ ต่างๆ ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานจนถึงปัจจุบันนี้และเชื่อถือได้

1.2.2 ข้อมูลศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร (Interception) ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

เมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น จะถูกทำการสุ่มตัวอย่างตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1993) เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืชที่อาจปะปนมาด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และตรวจสอบเชื้อโรคพืช ซึ่งอาจติดมากับเมล็ดพันธุ์นำเข้า ได้แก่การตรวจสอบเชื้อรา

โดยใช้ Blotter method ซึ่งใช้ตัวอย่างเมล็ดจำนวน 400 เมล็ด ต่อ 1 สายพันธุ์ วางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน ตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ใต้กล้องจุลทรรศน์เสตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope) และการตรวจสอบเชื้อไวรัส ไวรอยด์ โดยการปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) ซึ่งทำการเพาะเมล็ดพันธุ์พิทูเนียในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรคบนต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ ที่สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัส ไวรอยด์และนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis, PRA) ได้ดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) ฉบับที่ 11 แก้ไขครั้งที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks) (FAO, 2004) โดยการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดศัตรูพืช และเส้นทางศัตรูพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช และทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพื้นที่หนึ่งที่กำหนดซึ่งจะต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดำเนินการโดยการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนียของญี่ปุ่น ที่จะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากฐานข้อมูล เอกสาร และรายงานทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลทางอิเลคโทนิค หรือเว็บไซท์ ต่างๆ ทั่วโลกซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานจนถึงปัจจุบันนี้และเชื่อถือได้ เพื่อศึกษาข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนีย ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ข้อมูลทางชีววิทยา แหล่งแพร่กระจาย ลักษณะอาการที่ปรากฏบนพืช ความสำคัญของศัตรูพืชและความเสียหายทางเศรษฐกิจ วิธีควบคุมและการป้องกันกำจัด รวมทั้งข้อมูลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพิทูเนียมาก่อนแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะนำมาจัดทำบัญชีรายชื่อและจำแนกชนิดของศัตรูพืชของพิทูเนีย (Pest list and Pest Identification) ที่มีรายงานพบในต่างประเทศ จากนั้นระบุเส้นทาง (Pathway) ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกัน โดยทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้

หลักความสัมพันธ์ของชนิดศัตรูพืช พิทูเนียกับเส้นทางศัตรูพืช ในกรณีนี้ คือ ศัตรูพืชที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย และพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพื้นที่ในประเทศไทย โดยพื้นที่บางแห่งมีพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชปรากฏอยู่ และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืชซึ่งอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียเพื่อการเพาะปลูก

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้นำมาดำเนินการจำแนกศัตรูพืชและเส้นทางศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องและศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ รวมทั้งจำแนกและคัดเลือกศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชที่จะต้องดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืช หรือ ชนิดศัตรูพืชที่เป็นตัวแทนของศัตรูพืชที่จำเป็นต้องใช้มาตรการสุขอนามัยพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง หรือศัตรูพืชที่มีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) ประกอบด้วยการจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) เพื่อตัดสินว่ามีศัตรูพืชชนิดใดอยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ที่จะเป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ การประเมินความเสี่ยงที่จะต้องดำเนินการต่อไปหลังจากนั้น คือ การประเมินโอกาสเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะเข้ามา (Introduction) การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร (Establishment) การแพร่ระบาด (Spread) และศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ (Economic Consequences) โดยการดำเนินการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืชประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ตามที่ IPPC กำหนด ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ

2.1 การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)

ตรวจสอบศัตรูพืชแต่ละชนิดว่าเข้าอยู่ในหลักเกณฑ์ที่กำหนดในคำนิยามสำหรับศัตรูพืชกักกันหรือไม่ ดังนี้

2.1.1 จำแนกชนิดศัตรูพืชของพืชที่นำเข้าที่มีรายงานในประเทศคู่ค้า โดยค้นคว้าจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลจากการประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆ ทั้งในและนอกประเทศ และแยกเป็นกลุ่มๆให้ชัดเจนตามลำดับดังนี้ (1). ไร (Mite) (2). แมลง (Insect) (3). แบคทีเรีย (Bacteria) (4). รา (Fungus) (5). ไส้เดือนฝอย (Nematode) (6). ไวรัส (Virus) (7). วัชพืช (Weed) (8). สัตว์ฟันแทะ (Vertebrate)

ศัตรูพืชแต่ละชนิดที่มีรายงานพบบนพืชจะถูกบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับ (1). ชื่อวิทยาศาสตร์ (2). อนุกรมวิธานของศัตรูพืช (3). ชื่อสามัญ (Common name) (4). ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย (5). พบในประเทศไทยและประเทศคู่ค้าหรือไม่ และ (6). เอกสารอ้างอิง (Reference)

2.1.2 จำแนกชนิดศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 5 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง) เรื่องรายการคำอธิบายศัพท์บัญญัติด้านสุขอนามัยพืช (FAO, 2009) ระบุไว้ว่า ศัตรูพืชกักกัน หมายถึง **ศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสำคัญทางเศรษฐกิจต่อพื้นที่ซึ่งมีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อ**

การเจริญแพร่ขยายพันธุ์ โดยศัตรูพืชชนิดนี้ไม่เคยปรากฏในพื้นที่นั้น หรือปรากฏแล้วแต่ยังไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ

2.1.3 จำแนกชนิดศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืช โดยพิจารณาศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันตามข้อ 2.1.2 ที่มีโอกาสติดเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืชได้

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread)

ประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการเข้ามาและแพร่ระบาด โดยอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาด้านชีววิทยาเพื่อประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของศัตรูพืชที่จะเข้ามาและอาจเจริญแพร่ระบาดอย่างถาวรโดย

2.2.1 โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืช (Probability of entry of a pest) ประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งโดยพิจารณาจากปัจจัย ดังนี้

- การระบาดของศัตรูพืชอย่างรุนแรงในแหล่งผลิต
- การจัดการศัตรูพืชในแหล่งผลิต
- ช่วงวงจรชีวิตของศัตรูพืชซึ่งมีโอกาสปะปนเข้ามากับส่วนของพืช ภาชนะบรรจุหรือพาหนะขนส่ง
- การรอดชีวิตของศัตรูพืชภายใต้สภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง
- ปริมาณและความถี่ที่นำเข้าสินค้า
- ความยากง่ายในการตรวจพบศัตรูพืชที่จุดนำเข้า

2.2.2 โอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of establishment)

ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวรของศัตรูพืช โดยพิจารณาข้อมูลด้านชีววิทยาของศัตรูพืช (วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การมีชีวิตรอด เป็นต้น) จากพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบัน มาประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ โดยปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่

- การมีพืชอาศัย จำนวนและชนิดพืชอาศัย
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชต่อศัตรูพืช
- ศักยภาพความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช
- วิธีการมีชีวิตอยู่รอดของศัตรูพืช
- การปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด

2.2.3 โอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืชหลังจากเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of spread after establishment)

ประเมินโอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืช ด้วยข้อมูลทางชีววิทยาที่เชื่อถือได้จากพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นระบาดอยู่ในปัจจุบัน หรือกรณีตัวอย่างที่เคยเกิดมาแล้วกับศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณา ปัจจัยที่พิจารณา ได้แก่

- การกระจายของพืชอาศัยในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติและ/หรือ สภาพแวดล้อมที่จัดการสำหรับการแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยธรรมชาติ
- มีสิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ
- ศักยภาพสำหรับการเคลื่อนย้ายไปกับสินค้าหรือพาหนะขนส่ง
- การนำสินค้าไปใช้ประโยชน์
- พาหะที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพกับศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence)

2.3.1 ผลที่เกิดจากศัตรูพืชโดยตรง

- ความสูญเสียของผลผลิตในแง่ปริมาณและคุณภาพ
- รูปแบบ จำนวน และความถี่ของความเสียหาย
- ค่าใช้จ่ายในการควบคุมศัตรูพืช
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากศัตรูพืช

2.3.2 ผลกระทบทางอ้อม

- ผลกระทบต่อการส่งออกรวมถึงการบังคับใช้กฎระเบียบด้านสุขอนามัยพืช
- ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น
- ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพอันเนื่องมาจากการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage)

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ศัตรูพืชที่ได้จำแนกประเภทแล้วบางชนิดหรือทั้งหมดจะถูกนำมาพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่บางส่วนหรือทั้งหมดของพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจกำหนดเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชจนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญ การประเมินโอกาสเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของการนำเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด และการประเมินผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ (รวมทั้งผลต่อสภาพแวดล้อม) จะต้องจัดทำไว้เป็นหลักฐานเอกสาร รวมทั้งความไม่แน่นอนที่เกิดร่วมอยู่ด้วย จะต้องนำมาใช้ในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management) เกี่ยวข้องกับการกำหนดทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยง ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงที่ระบุในขั้นตอนที่ 2 ทางเลือก

เหล่านี้จะถูกประเมินถึงประสิทธิภาพ ความเป็นไปได้ และผลกระทบ เพื่อที่จะคัดเลือกหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดและกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงทั้งทางกฎหมาย และทางวิชาการภายใต้บทบัญญัติของพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555 รวม 2 ปี

และสถานที่ทำการทดลอง

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืชของพิทูเนีย

1.1 รวบรวมข้อมูลพืชพิทูเนีย

พิทูเนีย (Petunia) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Petunia hybrida* จัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae มีถิ่นกำเนิดที่อเมริกาใต้ เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับ (Ornamental Plant) ที่นิยมปลูกกันแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากมีหลากหลายสายพันธุ์ จึงทำให้พิทูเนียสามารถปลูกได้หลายฤดู หลากหลายทั้งคุณภาพดอก สีดอก ขนาดดอก รวมทั้งการเจริญเติบโต บางสายพันธุ์ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถปลูกได้ทั้งปี รวมทั้งในฤดูฝน สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ ตามขนาดดอก ดังนี้ พิทูเนียดอกขนาดใหญ่ (Grandiflora) ดอกขนาดกลาง (Multiflora) ดอกขนาดเล็ก (Milliflora) และพันธุ์เลื้อย (Hanging basket) ซึ่งได้รับความนิยมมาก ดอกดกเป็นพุ่มแน่น ทนทานต่อการขนส่ง สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ในขณะนี้ประเทศไทยนิยมปลูกพิทูเนียให้เป็นไม้ฤดูเดียว มีพุ่มต้นเตี้ย และค่อนข้างไปทางเลื้อยเป็นไม้เนื้ออ่อนลำต้น สูงประมาณ 30 เซนติเมตร ใบคล้ายใบยาสูบ แต่มีขนาดเล็กกว่า ใบกว้างประมาณ 5 เซนติเมตร ยาว 8-10 เซนติเมตร มีขนอยู่ทั่วใบตามใบ ลักษณะใบเป็นรูปไข่ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ดอกมีรูปร่างเป็นรูปกรวย ดอกมีทั้งชนิดดอกเดี่ยวหรือ ดอกซ้อน กลีบรองดอก แยกเป็น 5 แฉก มีคอดอกยาว เมล็ดมีขนาดเล็กมาก พิทูเนียนิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด โดยจะออกดอกภายใน 38 วันนับจากวันเพาะเมล็ด ดินที่ปลูกควรเป็นดินร่วนซุย อากาศถ่ายเทได้ดี ระบายน้ำดี และเก็บความชื้นได้ดี มีความอุดมสมบูรณ์ มีอินทรียวัตถุมาก พิทูเนียเป็นไม้ที่ต้องการแสงมาก ทนแล้งได้ดี แต่ไม่ชอบแฉะหรือชื้นมากเกินไป (AFM, 2547)

สำหรับพิทูเนียที่ปลูกในประเทศญี่ปุ่นอยู่ในเขตหนาว ลักษณะอากาศชื้น และสภาพภูมิอากาศเขตป่าร้อนชื้นในช่วงฤดูฝน มีจำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ Color Parade, Eagle series, Explorer series, Falcon series Hulahoop series, Merlin series และ Picotee series รวมถึง stock seed ซึ่งในปี 2550 ปริมาณที่คาดว่าจะส่งออกเมล็ดพันธุ์มายังประเทศไทยเพียง 230 กิโลกรัม โดย

แหล่งปลูกมีที่ตั้งอยู่บริเวณ Niigata & Shizuoka และ Costa Rica จากการเก็บเกี่ยวโดยใช้มือ ในช่วงเดือนมิถุนายน- กรกฎาคม และช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม และบรรจุใส่ถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ ไม่มีการป้องกันศัตรูพืชเข้าภายหลังการเก็บเกี่ยว (no treatment) และเก็บเมล็ดไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส ความชื้น 30% หรืออุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นต่ำกว่า 45% นอกจากนี้ยังมีการส่งออกไปยังประเทศอื่นๆ ได้แก่อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ ออสเตรเลีย อินเดีย สาธารณรัฐประชาชนจีน ไต้หวัน เนปาล และปากีสถาน เป็นต้น (MAFF, 2008)

1.2 รวบรวมศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร (Interception)

ผลจากตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น ซึ่งนำเข้าด่านตรวจพืชไปรษณีย์ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กุมภาพันธ์ 2555 จำนวน 3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 262,000 เมล็ด ไม่พบศัตรูพืช

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นเข้ามาในประเทศไทยเกิดขึ้นจากการทบทวนด้านนโยบายเพื่อปรับปรุงมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นให้รัดกุมยิ่งขึ้น (PRA initiated by the review or revision of a policy) เนื่องจากมาตรการควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น ปัจจุบันอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 เมล็ดพันธุ์พิทูเนียจัดเป็นพืชสิ่งต้องห้าม การนำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย อย่างไรก็ตาม การนำเข้าที่มีใบรับรองสุขอนามัยพืช แต่ที่มิได้มีการระบุว่ามีศัตรูพืชชนิดใดบ้างเป็นศัตรูพืชกักกันตลอดจนมาตรการทางกักกันพืชกำกับมาด้วยจึงทำให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นยังมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อทราบว่ามีศัตรูพืชชนิดใดบ้างเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area) ที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นคือ “ประเทศไทย”

พื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (Endangered area) ได้แก่ พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดในประเทศไทย ซึ่งมีปรากฏอยู่ของพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืช และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืชซึ่งอาจจะติดเข้ามากับการนำเข้า โดยเส้นทาง (Pathway) ที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา คือเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย ที่ปลูกเป็นการค้านำเข้ามาจากญี่ปุ่น เพื่อการเพาะปลูก

จากการสืบค้นข้อมูลของประเทศที่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียมาก่อนแล้ว ซึ่งยังไม่ปรากฏมีรายงานพบสำหรับเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) ที่พบเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย

จากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพืชพิทูเนียทั้งในและต่างประเทศทั่วโลก จำนวนทั้งสิ้น 136 ชนิด ผลการศึกษาข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนียที่มีรายงานในประเทศญี่ปุ่น พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 77 ชนิด เป็นแมลง 15 ชนิด ได้แก่ *Exomala orientalis, Liriomyza bryoniae, Liriomyza huidobrensis*, *Listroderes ostirostris, Peridroma saucia, Trichoplusia ni, Bemisia tabaci*, *Epilachna vigintioctomaculata*, *Liriomyza sativae, Thrips palmi, Leptinotarsa decemlineata, Phthorimaea operculella, Orthezia insignis, Acherontia lachesis*, *Agrius convolvuli* ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Phytonemus pallidus* ไส้เดือนฝอย 4 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Xiphinema americanum, Heterodera glycines*, *Meloidogyne incognita* แบคทีเรีย 10 ชนิดได้แก่ *Erwinia chrysanthemi* pv. *chrysanthemi*, *Erwinia chrysanthemi pv. zeae, Pseudomonas viridiflava, Pseudomonas solanacearum, Rhizobium radiobacter, Rhizobium rhizogenes, Dickeya chrysanthemi bv. Chrysanthemi, Dickeya zeae, Rhodococcus fascians, Agrobacterium fumefaciens* เชื้อรา 12 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Chalara elegans, Choanephora cucurbitarum, Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae, Rhizoctonia solana, Sclerotinia sclerotium, Oidium neolycopersici, Podosphaera xanthii, Peronospora hyoscyami f.sp. tabacina, Fusarium oxysporum* ไวรัส 31 ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus, Asparagus virus 2, Citrus tatter leaf virus, Cucumber mosaic virus, Datura Colombian virus, Impatiens necrotic spot virus, Tobacco streak virus, Tomato aspermy virus, Tomato spotted wilt virus, Tobacco mosaic virus, Arabis mosaic virus, Tobacco ringspot virus, Tomato ringspot virus, Tomato infectious chlorosis virus, Tomato yellow leaf curl virus, Potato virus Y, Broad bean wilt I virus, Tobacco etch virus, Beet curly top virus, Chrysanthemum stem necrosis virus*, *Tomato bushy stunt virus, Cymbidium mosaic virus, Blackeye cowpea mosaic virus, Grapevine fanleaf virus, Tomato black ring virus, Tobacco leaf curl virus, Turnip mosaic virus, Apple stem grooving virus, Carrot mottle virus, Cowpea Moroccan aphid-borne mosaic virus, Tomato mosaic virus* ไวรอยด์ 4 ชนิด ได้แก่ *Chrysanthemum stunt viroid*, *Tomato chlorotic dwarf viroid, Potato spindle tuber viroid, Citrus exocortis viroid* และไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ได้แก่ *Aster yellows phytoplasma, Clover phyllody phytoplasma* ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าเพื่อการเพาะปลูก ซึ่งที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน จำนวน 16 ชนิด

จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด ในขั้นตอนการประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry, establishment and spread) และการประเมินศักยภาพของผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences) พบว่าเป็นโรคพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงได้แก่ ไวรอยด์ *Chrysanthemum stunt viroid*, *Tomato chlorotic dwarf viroid*, *Potato spindle tuber viroid* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ *Tobacco ringspot virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tobacco etch virus, Tomato mosaic virus* และความเสี่ยงต่ำได้แก่ เชื้อรา *Chalara elegans,* แบคทีเรีย *Pseudomonas viridiflava* และไวรัส *Alfalfa mosaic virus, Asparagus virus 2, Citrus tatter leaf virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato aspermy virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Arabis mosaic virus*

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Management)

ผลการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นจำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยที่ใช้ควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นในปัจจุบัน เนื่องจากพบมีศัตรูพืชกักกัน 16 ชนิด ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยง เพื่อมิให้ศัตรูพืชกักกันมีโอกาสติดกับเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น และแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยกำหนดให้เมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นเป็นสิ่งต้องห้าม ซึ่งอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 การนำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทาง ซึ่งระบุข้อความเพิ่มเติม เพื่อรับรองว่า “เมล็ดพันธุ์พิทูเนียผลิตในญี่ปุ่นเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของราชอาณาจักรไทย” มาตรการการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk management) อาจใช้มาตรการดำเนินการวิธีเดียวหรือหลายๆ วิธีมาปฏิบัติร่วมกัน ดังนี้

การจัดการในแหล่งผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว ได้แก่ 1) เมล็ดมาจากแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือมาจากพื้นที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน โดยการสำรวจอย่างเป็นทางการที่ครอบคลุมพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกัน 2) หรือต้องมาจากเมล็ดพันธุ์พิทูเนียของพ่อแม่พันธุ์ที่ได้รับการตรวจสอบในช่วงการเจริญเติบโตของพืช และพบว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และก่อนส่งออก ได้แก่ 1) เมล็ดปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ส่วนอาการของโรค เมล็ดวัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช เป็นต้น และ 2) เมล็ดผ่านการตรวจสอบที่เฉพาะสำหรับศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง ด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล เช่น RT-PCR

การจัดการเมื่อนำเข้า ได้แก่ 1) ต้องมีการสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน และพบว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน 2) หากตรวจพบศัตรูพืชกักกันจะถูกทำลายหรือให้ส่งกลับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พิทูเนีย (Petunia, *Petunia hybrida*) เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับที่นิยมปลูกกันแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ เนื่องมีหลากหลายสายพันธุ์ ทั้งคุณภาพดอก สีดอก ขนาดดอก จึงทำให้สามารถปลูกได้ทั้งปี บางสายพันธุ์ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี โดยแหล่งที่ปลูกพืชพิทูเนียของประเทศญี่ปุ่นอยู่ในเขตหนาว ลักษณะอากาศชื้น และสภาพภูมิอากาศเขตป่าร้อนชื้นในช่วงฤดูฝนของ Niigata, Shizuoka และ Costa Rica มีจำนวน 7 สายพันธุ์ รวมถึง Stock seed (MAFF, 2008) จากผลการตรวจสอบศัตรูพืชบนเมล็ดพันธุ์นำเข้า ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กุมภาพันธ์ 2555 จำนวน 3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 262,000 เมล็ด ยังไม่พบศัตรูพืช และผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพืชพิทูเนียทั้งในและต่างประเทศทั่วโลก มีจำนวนทั้งสิ้น 136 ชนิด ในจำนวนนี้ที่มีรายงานในประเทศญี่ปุ่น จำนวน 77 ชนิด พบว่าเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้า ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน จำนวน 16 ชนิด ที่มีโอกาสในการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด และส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากทุกแหล่งทั่วโลกจัดเป็นพืชสิ่งต้องห้าม การนำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช ซึ่งระบุมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันที่เหมาะสม อาจใช้มาตรการดำเนินการวิธีเดียวหรือหลายๆ วิธีมาปฏิบัติร่วมกัน เช่น การจัดการในแหล่งผลิต การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และการจัดการก่อนการส่งออก หรือ ณ จุดนำเข้า เพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันลงมาในระดับที่ยอมรับได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ Dr. J.Th.J. Verhoeven จากหน่วยงาน Plant Protection Service ของประเทศเนเธอร์แลนด์ ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับไวรอยด์ศัตรูพืชกักกัน

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืช และวัสดุการเกษตร. 2553. สถิติการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

AFM. 2547. **คู่มือเมล็ดพันธุ์.** บริษัท เอ เอฟ เอ็ม ซีดส์ (ไทยแลนด์) จำกัด เชียงใหม่. 153 หน้า

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

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

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

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

MAFF (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries). 2008. Information of petunia seed for exportation to Thailand. The National Plant Protection Organization of Japan.

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Fresh Avocado Fruitfrom Australia

อลงกต โพธิ์ดี **วลัยกร รัตนเดชากุล**
สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ **วาสนา ฤทธิ์ไธสง**
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีการนำเข้าผลสดของอะโวคาโดจากประเทศออสเตรเลีย ทำให้มีโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามากับผลอะโวคาโดสดนำเข้า และยังมีศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทยอาจเข้ามาแพร่ระบาดได้ จึงได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย โดยใช้กรอบ มาตรฐาน ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยองค์การระหว่างประเทศเพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้า ผลการดำเนินการ พบว่ามีศัตรูพืชกักกันของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย 16 ชนิด เป็น แมลง 13 ชนิด ได้แก่ *Abgrallaspis cyanophylli, Acyphas leucomelas, Bactrocera aquilonis, B. jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni, Ceratitis capitata, Cryptoptila immersana, Epiphyas postvittana, Fiorinia fioriniae, Isotenes miserana, Pantomorus cervinus* และ *Thaumatotibia zophophanes* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa* รา 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudocercospora purpurea* และ ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Avocado sunblotch viroid* โดยแมลงวันผลไม้ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ *B. aquilonis, B. jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni,* และ *C. capitata* เป็นศัตรูพืชกักกันที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชก่อนการส่งออกมายังประเทศไทย ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง คือ ผลอะโวคาโดสดต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ หรือหากผลอะโวคาโดสดมาจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลอะโวคาโดสดด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง นอกจากนี้ สำหรับศัตรูพืชกักกันอื่นควรมีมาตรการจัดการที่เหมาะสมในประเทศผู้ส่งออก เพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจจะเกิดขึ้น

รหัสการทดลอง 03-60-54-03-02-01-06-54

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World trade organization: WTO) ทำให้ประเทศไทยต้องปฏิบัติตามความตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures: SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช ซึ่งการนำมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชไปใช้ จะต้องอยู่ในระดับเพื่อการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ หรือพืชเท่านั้น โดยจะต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และไม่สามารถนำไปใช้โดยไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนเพียงพอ ดังนั้นการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าสินค้าเกษตรโดยไม่ก่อให้เกิดการกีดกันทางการค้าแอบแฝง ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตรที่นำเข้าเพื่อกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าในการป้องกันหรือจัดการความเสี่ยงของศัตรูพืชที่อาจเกิดขึ้น โดยใช้กรอบ มาตรฐาน แนวปฏิบัติ ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยองค์การระหว่างประเทศ คือ อนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention: IPPC)

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ผลสดของอะโวคาโด (*Persea americana* Mill.) จากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าหรือนำผ่านเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดเสียก่อน ซึ่งอะโวคาโดอยู่ในวงศ์ Lauraceae เป็นผลไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาแถบเม็กซิโก กัวเตมาลา และหมู่เกาะเวสอินดีส สำหรับการนำเข้าอะโวคาโดจากประเทศออสเตรเลียนั้นได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าได้ตามบทเฉพาะกาลของประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 จนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเสร็จสิ้น จากสถิติการนำเข้าอะโวคาโดจากประเทศออสเตรเลีย มีปริมาณมากและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณการนำเข้า 394,369 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 57,856,022 บาท (กรมศุลกากร, 2555) และประเทศออสเตรเลียเป็นประเทศผู้ส่งออกอะโวคาโดมาจำหน่ายยังประเทศไทยมากเป็นอันดับต้น ๆ โดยมีการผลิตอะโวคาโดมากในรัฐควีนส์แลนด์และรัฐนิวเซาท์เวลส์ โดยผลิตได้ประมาณ 60 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพันธุ์อะโวคาโดในประเทศออสเตรเลียมีมากกว่า 70 สายพันธุ์ พันธุ์หลักที่ปลูก ได้แก่ Shepard, Fuerte, Sharwil, Pinkerton, Hass, Reed และ Wurtz พันธุ์ที่มีความสำคัญที่สุดคือ พันธุ์ Hass ซึ่งมีการปลูกอย่างกว้างขวางในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศออสเตรเลีย นอกจากนี้ยังเป็นพันธุ์ที่มีความทนทานต่อโรคและศัตรูพืชบางชนิด จากการศึกษารวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของอะโวคาโดในเบื้องต้นปรากฏว่า มีศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้มีโอกาสที่จะ

ติดเข้ามากับผลอะโวคาโดสดนำเข้าได้ หากประเทศไทยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เข้มงวดแล้ว อาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้าได้ เกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างใหญ่หลวง ดังนั้นจึงได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสด (เฉพาะเพื่อบริโภค) นำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าผลอะโวคาโดสดจากประเทศออสเตรเลีย เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศทบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชหรือเงื่อนไขสำหรับการนำเข้าผลอะโวคาโดสดจากประเทศออสเตรเลีย

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, 2011a)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2011b)

วิธีการ

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation)

โดยการจำแนกชนิดสิ่งมีชีวิตและเส้นทางผ่านต่าง ๆ ที่จะมีการพิจารณาสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่ได้มีการระบุจำแนกไว้ ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจมีการริเริ่มในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- มีการขอร้องให้พิจารณาเส้นทางผ่านเส้นใดเส้นหนึ่งที่อาจต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืช
- มีการระบุชี้ชัดศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่อาจเป็นเหตุผลให้มีมาตรการสุขอนามัยพืช
- มีการตัดสินใจในการศึกษาทบทวนหรือปรับปรุงมาตรการหรือนโยบายสุขอนามัยพืชต่าง ๆ
- มีการขอร้องให้มีการกำหนดชี้ชัดว่าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นศัตรูพืชหรือไม่

และการกำหนดพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่ผ่านมา

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)

ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูของอะโวคาโด โดยจัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม เช่น แมลง ไร ไวรัส ไวรอยด์ แบคทีเรีย รา ไส้เดือนฝอย เป็นต้น พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดของศัตรูอะโวคาโดแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย พบในประเทศไทย ประเทศออสเตรเลียหรือไม่พบ เป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ และ เอกสารอ้างอิง

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

เป็นการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอะโวคาโดที่นำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย ที่ไม่พบในประเทศไทย มีโอกาสติดเข้ามากับผลอะโวคาโดสด แพร่ระบาดในประเทศ ตั้งรกรากอย่างถาวร ตลอดจนประเมินศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจรวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่พิจารณา คือ

1. การประเมินศักยภาพในการที่ศัตรูจะเข้ามาเจริญพันธุ์ตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจาย ในพื้นที่ที่ทำการวิเคราะห์ (Assessment of entry, establishment and spread) โดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่สามารถทำให้ศัตรูพืชเข้ามาเจริญแพร่พันธุ์ได้ โดยมีหลักฐานสนับสนุนผลการวิเคราะห์ เช่น สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์และแพร่ระบาดของศัตรูพืช พืชอาศัย เครื่องกีดกั้นตามธรรมชาติ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชและพาหะของศัตรูพืชที่มีปรากฏในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง เป็นต้น

2. การประเมินศักยภาพที่จะเกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Potential economic consequence) ความเป็นไปได้สูงที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การป้องกันกำจัด การค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ ผลกระทบทางสังคม เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ ในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

การบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัย (Endangered area) ควรเป็นสัดส่วนกับความเสี่ยงที่จำแนกได้ในการประเมินความเสี่ยง อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชต้องใช้ตามความจำเป็นเพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันของพื้นที่เสี่ยงภัย

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อมูลพืช

อะโวคาโด (avocado) เป็นผลไม้ที่มีการเพาะปลูกในภูมิอากาศเขตร้อนทั่วโลกและบางส่วนในเขตอบอุ่น มีถิ่นกำเนิดแถบเม็กซิโก เป็นไม้ยืนต้น ต้นโตเต็มที่สูงถึง 20 เมตร เปลือกต้นสีน้ำตาลอ่อน ผิวขรุขระ ใบสีเขียวสด ดอกขนาดเล็ก สีเขียวอมเหลือง ดอกออกเป็นช่อที่ปลายกิ่ง ผลกลมรี รูปไข่ หรือรูปกลม มีทั้งพันธุ์เปลือกหนาและเปลือกบาง เนื้อผลมีสีตั้งแต่เหลืองอ่อนจนถึงเหลืองเข้ม มีเมล็ดเดียว ซึ่งเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Lauraceae สกุล *Persea*

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Persea americana* Mill.

ชื่อพ้อง *Persea drymifolia* Schltdl. & Cham.

Persea gratissima C.F. Gaertn.

Persea nubigena L.O. Williams

Persea americana var. *americana*

Persea americana var. *drymifolia* (Schltdl. & Cham.) S. F. Blake

Persea americana var. *nubigena* (L. O. Williams) L. E. Kopp

อนุกรมวิธานของพืช

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Dicotyledonae

Order: Laurales

Family: Lauraceae

ชื่อสามัญ อะโวคาโด (ไทย) avocado (อังกฤษ)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation)

ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติม แบ่งพืชออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม ซึ่งการนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้า ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย และต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดโดยคำแนะนำของ

คณะกรรมการกักพืชโดยประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา จึงจะสามารถนำเข้าหรือนำผ่านราชอาณาจักรได้ ซึ่งผลสดของอะโวคาโดจากทุกแหล่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ลงวันที่ 26 เมษายน 2550 ซึ่งตามบทเฉพาะกาลของประกาศดังกล่าวสิ่งต้องห้ามตามท้ายประกาศที่เคยมีการนำเข้ามาในราชอาณาจักรแล้วในลักษณะทางการค้าก่อนที่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ จะได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าได้ต่อไปจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสิ่งต้องห้ามนั้นเสร็จสิ้น ซึ่งประเทศออสเตรเลียได้ร้องขอนำเข้าผลอะโวคาโดสดมายังประเทศไทยเพื่อบริโภค โดยพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าผลอะโวคาโดสด คือ ประเทศไทย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (endangered area) ซึ่งศัตรูพืชอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าผลอะโวคาโดสดเป็นเส้นทางผ่าน (pathway) และประเทศไทยยังไม่เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization) ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชจากเอกสารวิชาการและจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของต่างประเทศ พบว่าศัตรูพืชของอะโวคาโดในออสเตรเลียมีทั้งหมด 96 ชนิด เป็นแมลง 56 ชนิด ได้แก่ *Abgrallaspis cyanophylli, Acyphas leucomelas, Aleurodicus dispersus, Amblypelta lutescens, Amblypelta nitida, Aonidiella aurantii, Aonidiella orientalis, Aphis gossypii, Aphis spiraecola, Araecerus fasciculatus, Aspidiotus destructor, Aulacaspis tubercularis, Bactrocera aquilonis, Bactrocera cucurbitae, Bactrocera dorsalis species complex, Bactrocera jarvisi, Bactrocera neohumeralis, Bactrocera tryoni, Cerataphis lataniae, Ceratitis capitata, Ceroplastes ceriferus, Ceroplastes destructor, Ceroplastes rubens, Chrysodeixis includens, Chrysomphalus dictyospermi, Cryptoptila immersana, Dysmicoccus brevipes, Epiphyas postvittana, Euwallacea fornicatus, Ferrisia virgata, Fiorinia fioriniae, Heliothrips haemorrhoidalis, Hemiberlesia lataniae, Icerya aegyptiaca, Icerya seychellarum, Isotenes miserana, Maconellicoccus hirsutus, Monolepta australis, Myzus persicae, Nezara viridula, Pantomorus cervinus, Parasaissetia nigra, Parthenolecanium persicae, Planococcus citri, Pseudococcus longispinus, Pulvinaria psidii, Saissetia coffeae, Saissetia oleae, Selenothrips rubrocinctus, Thaumatotibia zophophanes, Thrips palmi, Trialeurodes vaporariorum, Xyleborinus saxesenii, Xyleborus perforans, Xyleborus volvulus* และ *Xylosandrus morigerus* ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Polyphagotarsonemus latus* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa* ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus multicinctus, Helicotylenchus pseudorobustus, Longidorus, Paratrichodorus porosus, Pratylenchus brachyurus,*

Pratylenchus penetrans, Pratylenchus vulnus, Radopholus similis, Rotylenchulus reniformis และ *Trichodorus* รา 17 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Fusarium oxysporum, Ganoderma lucidum, Gibberella atenacea, Glomerella cingulata, Lasiodiplodia theobromae, Nectria haematococca, Phytophthora cactorum, Phytophthora cambivora, Phytophthora cinnamomi, Phytophthora cryptogea, Phytophthora heveae, Phytophthora nicotianae, Pythium vexans, Pseudocercospora purpurea, Sclerotinia sclerotiorum* และ *Verticillium dahliae* แบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae, Pseudomonas syringae* pv. *syringae, Rhizobium radiobacter* และ *Rhizobium rhizogenes* ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Avocado sunblotch viroid* และวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ *Ageratina adenophora, Panicum maximum, Pennisetum clandestinum, Setaria pumila* และ *Tridax procumbens* สำหรับศัตรูอะโวคาโดในประเทศไทยมีทั้งหมด 68 ชนิด ได้แก่ แมลง 46 ชนิด ได้แก่ *Aleurocanthus woglumi, Aleurodicus disperses, Aonidiella aurantii, Aonidiella orientalis, Aphis gossypii, Aphis spiraecola, Araecerus fasciculatus, Aspidiotus destructor, Attacus atlas, Aulacaspis tubercularis, Bactrocera carambolae, Bactrocera cucurbitae, Bactrocera dorsalis, Bactrocera dorsalis* species complex, *Bactrocera papayae, Batocera rufomaculata, Ceroplastes ceriferus, Ceroplastes rubens, Chrysomphalus dictyospermi, Cricula trifenestrata, Cryptoblabes gnidiella, Dysmicoccus brevipes, Euwallacea fornicatus, Ferrisia virgata, Heliothrips haemorrhoidalis, Hemiberlesia lataniae, Hypomeces squamosus, Icerya aegyptiaca, Icerya seychellarum, Maconellicoccus hirsutus, Myzus persicae, Nezara viridula, Oxycarenus hyalinipennis, Parasaissetia nigra, Planococcus citri, Pulvinaria psidii, Saissetia coffeae, Saissetia oleae, Selenothrips rubrocinctus, Sinoxylon conigerum, Thrips palmi, Xyleborus perforans, Xyleborus volvulus, Xylosandrus compactus, Xylosandrus crassiusculus* และ *Zeuzera coffeae* ไร 2 ชนิด ได้แก่ *Oligonychus mangiferus* และ *Polyphagotarsonemus latus* ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus multicinctus, Helicotylenchus pseudorobustus, Longidorus, Radopholus similes* และ *Rotylenchulus reniformis* รา 8 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Ganoderma lucidum, Glomerella cingulata, Lasiodiplodia theobromae, Oncobasidium theobromae, Phytophthora nicotianae, Pythium vexans* และ *Sclerotinia sclerotiorum* แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* และ *Xanthomonas campestris* และวัชพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Ageratina adenophora, Panicum maximum, Setaria pumila* และ *Tridax procumbens* (พัฒนาและคณะ, 2537; วัฒนาและคณะ , 2544ก; วัฒนาและคณะ, 2544ข, Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; MAFBNZ, 1998 CABI, 2007; Hutacharern et al., 2007; Gilligan et al., 2011)

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment) จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอะโวคาโดที่นำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย ที่ไม่พบในประเทศไทย มีโอกาสติดเข้ามากับผลอะโวคาโดสด แพร่ระบาดในประเทศ ตั้งรกรากอย่างถาวร ตลอดจนประเมินศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจรวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น พบว่า มีจำนวน 16 ชนิด ได้แก่ แมลง 13 ชนิด (*Abgrallaspis cyanophylli, Acyphas leucomelas, Bactrocera aquilonis, Bactrocera jarvisi, Bactrocera neohumeralis, Bactrocera tryoni, Ceratitis capitata, Cryptoptila immersana, Epiphyas postvittana, Fiorinia fioriniae, Isotenes miserana, Pantomorus cervinus* และ *Thaumatotibia zophophanes*) หอยทาก 1 ชนิด (*Helix aspersa*) รา 1 ชนิด (*Pseudocercospora purpurea*) และ ไวรอยด์ 1 ชนิด (*Avocado sunblotch viroid*) (ตารางที่ 1)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืชเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดและบางชนิดมีความเสี่ยงสูง (แมลงวันผลไม้) ซึ่งมีโอกาสติดเข้ามากับผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลียเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชควรกำหนดมาตรการ ดังนี้

1. การจัดการในแหล่งปลูกอะโวคาโด ต้องปลอดจากศัตรูพืชกักกัน โดยมีแผนการบริหารจัดการศัตรูพืชในสวนอะโวคาโดอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ มีการสำรวจแบบติดตามศัตรูพืช

2. โรงคัดบรรจุอะโวคาโดต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน รวมทั้งบรรจุภัณฑ์ต้องใหม่และสะอาด

3. กำหนดให้มีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง คือ (1) ผลอะโวคาโดสดต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ซึ่งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 26 เรื่อง การสถาปนาพื้นที่ปลอดศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ (เทฟฟริติดี้) (Establishment of pest free areas for fruit flies (Tephritidae)) (FAO, 2011c) หรือ (2) หากผลอะโวคาโดสดมาจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลอะโวคาโดสดด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น ก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง ซึ่งอุณหภูมิและระยะเวลาดังแสดงในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 (PPQ, 2012)

4. ต้องสุ่มตรวจผลอะโวคาโดสดก่อนการส่งออกและรับรองลงบนใบรับรองสุขอนามัยพืชว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันที่เกี่ยวข้อง

อย่างไรก็ตามผลอะโวคาโดสดต้องไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืช เช่น เมล็ดของพืชอื่น หรือวัชพืช ใบ ก้าน เศษซากพืช เป็นต้น หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ และหากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกันหรือสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีชีวิตในการนำเข้าผลอะโวคา

โดสด ควรมีมาตรการระงับการนำเข้าและให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศออสเตรเลียหรือผู้ส่งออกชี้แจงสาเหตุที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนและเสนอมาตรการแก้ไข รวมทั้งได้ดำเนินมาตรการแก้ไข จึงจะยกเลิกมาตรการระงับการนำเข้าผลอะโวคาโดสด ในกรณีที่มีการตรวจพบศัตรูพืชกักกันที่มีชีวิตผลอะโวคาโดสดทั้งหมดควรทำลายหรือส่งกลับเท่านั้น

ตารางที่ 1 รายชื่อศัตรูพืชกักกันของผลอะโวคาโดสดจากประเทศออสเตรเลีย

ชื่อวิทยาศาสตร์ [อันดับ: วงศ์]	ชื่อสามัญ
แมลง	
Abgrallaspis cyanophylli [Hemiptera: Diaspidae]	cyanophyllum scale
Acyphas leucomelas [Lepidoptera: Lymantriidae]	omnivorous tussock moth
Bactrocera aquilonis [Diptera: Tephritidae]	Northern Territory fruit fly
Bactrocera jarvisi [Diptera: Tephritidae]	Jarvis's fruit fly
Bactrocera neohumeralis [Diptera: Tephritidae]	lesser Queensland fruit fly
Bactrocera tryoni [Diptera: Tephritidae]	Queensland fruit fly
Ceratitis capitata [Diptera: Tephritidae]	Mediterranean fruit fly
Cryptoptila immersana [Lepidoptera: Tortricidae]	ivy leafroller
Epiphyas postvittana [Lepidoptera: Tortricidae]	light brown apple moth
Fiorinia fioriniae [Hemiptera: Diaspidae]	fiorinia scale
Isotenes miserana [Lepidoptera: Totricidae]	orange fruit borer
Pantomorus cervinus [Coleoptera: Curculionidae]	Fuller's rose beetle
Thaumatotibia zophophanes [Lepidoptera: Totricidae]	avocado fruit borer
หอย	
Helix aspersa [Helicidae]	brown garden snail
รา	
Pseudocercospora purpurea [Hyphomycetales: Dematiaceae]	spot blotch
ไวรอยด์	

ชื่อวิทยาศาสตร์ [อันดับ: วงศ์]	ชื่อสามัญ
Avocado sunblotch viroid [Avsunviroidae]	avocado sun blotch

ตารางที่ 2 อุณหภูมิและระยะเวลาของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นสำหรับแมลงวันผลไม้ *Bactrocera aquilonis, B. jarvisi, B. neohumeralis* และ *B. tryoni*

อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผล		ระยะเวลา (จำนวนวันติดต่อกัน)
0	องศาเซลเซียส (32 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	13 วัน หรือมากกว่า
0.56	องศาเซลเซียส (33 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	14 วัน หรือมากกว่า
1.11	องศาเซลเซียส (34 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	18 วัน หรือมากกว่า
1.67	องศาเซลเซียส (35 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	20 วัน หรือมากกว่า
2.22	องศาเซลเซียส (36 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	22 วัน หรือมากกว่า

ตารางที่ 3 อุณหภูมิและระยะเวลาของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นสำหรับแมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata*

อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผล		ระยะเวลา (จำนวนวันติดต่อกัน)
1.11	องศาเซลเซียส (34 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	14 วัน หรือมากกว่า
1.67	องศาเซลเซียส (35 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	16 วัน หรือมากกว่า
2.22	องศาเซลเซียส (36 องศาฟาเรนไฮต์) หรือต่ำกว่า	18 วัน หรือมากกว่า

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลสดของอะโวคาโดจากทุกแหล่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งการนำเข้าหรือนำผ่านเพื่อการค้านั้น ต้องมีใบอนุญาตนำเข้าหรือนำผ่าน ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย และต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

กำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการกักพืช และจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลียในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช พบว่าศัตรูพืชของอะโวคาโดในออสเตรเลียมีทั้งหมด 96 ชนิด เป็นแมลง 56 ชนิด ไร 1 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด รา 17 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด และวัชพืช 5 ชนิด สำหรับศัตรูอะโวคาโดในประเทศไทยมีทั้งหมด 68 ชนิด ได้แก่ แมลง 46 ชนิด ไร 2 ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 8 ชนิด แบคทีเรีย 2 ชนิด และวัชพืช 4 ชนิด เมื่อดำเนินการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช พบว่ามีศัตรูพืชที่มีโอกาสติดเข้ามากับผลอะโวคาโดสด และสามารถแพร่ระบาดในประเทศไทย ตั้งรกรากอย่างถาวร จำนวน 16 ชนิด ได้แก่ *Abgrallaspis cyanophylli, Acyphas leucomelas, Avocado sunblotch viroid, Bactrocera aquilonis, B. jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni, Ceratitis capitata, Cryptoptila immersana, Epiphyas postvittana, Fiorinia fioriniae, Helix aspersa, Isotenes miserana, Pantomorus cervinus, Pseudocercospora purpurea* และ *Thaumatotibia zophophanes* โดยเป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออกคือแมลงวันผลไม้จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *B. aquilonis, B. jarvisi, B. neohumeralis, B. tryoni, C. capitata* ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง คือ ผลอะโวคาโดสดต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ หรือหากผลอะโวคาโดสดมาจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลอะโวคาโดสดด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง นอกจากนี้ศัตรูพืชกักกันอื่นควรมีมาตรการจัดการที่เหมาะสมในประเทศผู้ส่งออกเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งต้องมีการตรวจรับรองว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยก่อนการส่งออก

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2555. **รายงานสถิตินำเข้า-ส่งออก ประจำเดือน.** (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.customs.go.th/wps/wcm/connect/Library+cus501th/InternetTH/11/ (11 เมษายน 2555).

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

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

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

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

พัฒนา สนธิรัตน์ ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. **ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย.** ปรับปรุงครั้งที่ 3. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

วัฒนา จารณศรี มานิตา คงชื่นสิน เทวินทร์ กุลปิยวัฒน์ แล พิเชฐ เชาววัฒนวงศ์. 2544. **ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด.** กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

วัฒนา จารณศรี มานิตา คงชื่นสิน และเทวินทร์ กุลปิยวัฒน์. 2544. **ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. เอกสารประกอบการอบรม "แมลง-สัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด"** ครั้งที่ 11. 19-30 มีนาคม 2544 ณ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

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

FAO. 2011a. **ISPM 02: 2007 Framework for pest risk analysis (originally adopted in 1995, revised in 2007).** FAO, Rome.

FAO. 2011b. **ISPM 11: 2004 Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms (originally adopted in 2001, with supplements integrated in 2003 and 2004).** FAO, Rome.

FAO. 2011c. **ISPM 26: 2006 Establishment of pest free areas for fruit flies (Tephritidae).** FAO, Rome.

Gilligan, Todd M., John W. Brown and Mark S. Hoddle. 2011. **A new avocado pest in Central America (Lepidoptera: Tortricidae) with a key to Lepidoptera larvae threatening avocados in California.** Zootaxa 3137: 31–45.

Hutacharern C., N. Tubtim and C. Dokmai. 2007. **Checklist of insects and mites in Thailand.** Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok.

MAFBNZ (MAF Biosecurity New Zealand). 1998. **Import Health Standard Commodity Sub-class: Fresh Fruit/Vegetables Avocado, *Persea americana* from Australia.** MAF Biosecurity New Zealand, Wellington, New Zealand.

PPQ (Plant Protection and Quarantine). 2012. **Treatment manual.** Animal and Plant Health Inspection Service. United States Department of Agriculture. Washington DC, USA.

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 (ACIAR).

Wongsiri, N. 1991. **List of Insect, mite and Other Zoological Pests of economic plants in Thailand.** Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. Tech. Bull.

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริก นำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Capsicum Seeds from Indonesia

วาสนา ฤทธิ์ไธสง **สุรพล ยินอัศวพรรณ**
ณัฏฐพร อุทัยมงคล **สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ**
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 10.60 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 37 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ รวมถึงสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ผลจากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 155 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นแมลง 67 ชนิด ไร 5 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 31 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด ไส้เดือนฝอย 9 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 137 ชนิด เป็นแมลง 64 ชนิด ไร 4 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 23 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 8 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด ทำการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *P. syringae* pv. *tabaci* ไวรัส *Tobacco ringspot virus* และ*Tomato mosaic virus* ซึ่งศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้ ดังนั้นการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากอินโดนีเซียต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน ต้องกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์พริกในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-07-54

คำนำ

พริกเป็นพืชสวนเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชที่นิยมปลูกหลายประเทศทั่วโลก ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 10.60 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 37 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) ซึ่งตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม ซึ่งตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 การนำเข้าซึ่งสิ่งต้องห้ามต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด โดยเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียได้รับการผ่อนผันให้มีการนำเข้าเพื่อการค้าจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะแล้วเสร็จ และจากการศึกษารวบรวมข้อมูลศัตรูพืชในเบื้องต้นพบว่ามีศัตรูพืชหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้มีโอกาสที่จะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าได้ หากประเทศไทยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เข้มงวดอาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้า เกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกัน และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศทบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนังสือเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม
2. วัสดุสำนักงาน
3. วัสดุวิทยาศาสตร์
4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope
5. กล้องถ่ายรูปจากกล้องจุลทรรศน์
6. สารเคมีและอุปกรณ์ในการทำสไลด์ถาวร

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกและศัตรูพืชที่จะดำเนินการวิเคราะห์

รวบรวมข้อมูลพืชและข้อมูลศัตรูพืชของพริก โดยค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจากตำรา หนังสือวิชาการ วารสารวิชาการ เอกสารเผยแพร่ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ที่มีรายงานทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูล ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชีววิทยา แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย การป้องกันกำจัด และมาตรการทางสุขอนามัยพืช

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis (2007)) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสภาพแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks and Living Modified Organisms (2004)) (FAO, 2006) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiating the PRA Process)

พิจารณาสถานภาพของพริกในปัจจุบัน เหตุผลความจำเป็นที่ต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช นโยบายของประเทศไทย พิจารณาสถานภาพเดิม ปริมาณการค้านำเข้า สรุปปัญหา เสนอแนวนโยบายปรับปรุง และวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืช คือ เมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

<u>การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)</u>

ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานเป็นศัตรูของพริก โดยจัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม เช่น แมลง ไร แบคทีเรีย รา ไส้เดือนฝอย ไวรัส ไวรอยด์ และวัชพืช เป็นต้น พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดของศัตรูพริกแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย การปรากฏพบในประเทศไทยหรืออินโดนีเซีย และสถานภาพของศัตรูพืชที่พบว่าเป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่

<u>การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)</u>

เป็นการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ซึ่งไม่พบในประเทศไทย และมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริก โดยสามารถตั้งรกรากอย่างถาวร

และแพร่ระบาดได้ ตลอดจนประเมินศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจรวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่พิจารณา คือ

1. การประเมินศักยภาพในการที่ศัตรูพืชจะเข้ามาเจริญพันธุ์ตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่ระบาดในพื้นที่ที่ทำการวิเคราะห์ (Assessment of entry, established and spread) โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่สามารถทำให้ศัตรูพืชเข้ามาเจริญแพร่พันธุ์ได้ โดยมีหลักฐานสนับสนุนผลการวิเคราะห์ เช่น สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์และแพร่ระบาดของศัตรูพืช พืชอาศัย การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืช และพาหะของศัตรูพืชที่มีปรากฏในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง เป็นต้น

2. การประเมินศักยภาพที่จะเกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Potential economic consequence) ความเป็นไปได้สูงที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การป้องกันกำจัด การค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ ผลกระทบทางสังคม เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัย (Endangered area) ควรเป็นสัดส่วนกับความเสี่ยงที่จำแนกได้ในการประเมินความเสี่ยง อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชต้องใช้ตามความจำเป็นเพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันของพื้นที่เสี่ยงภัย

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาข้อมูลพืชและข้อมูลศัตรูพืชของพริก

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ และพิทูเนีย ซึ่งจัดอยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้และแผ่ขยายมายังอเมริกากลาง แล้วจึงแพร่ไปยังตอนเหนือของโคลอมเบียและทางตอนใต้ของมลรัฐแอริโซนา ถูกนำเข้ามายังทวีปเอเชียโดยชาวโปรตุเกส และในปี ค.ศ. 1505 จึงเข้ามายังอินโดนีเซีย โดยเฉพาะพริกพันธุ์เผ็ดที่

กลายเป็นที่นิยมของชาวอินโดนีเซีย ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 10.60 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 37 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ รวมถึงสาธารณรัฐอินโดนีเซียซึ่งมีพริกเป็นพืชปลูกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ

พริกที่ปลูกในอินโดนีเซียมีทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens*, และ *C. violaceum* มี 2 ชนิดที่นิยมปลูกทั่วไป คือ *C. annuum* และ *C. frutescens* ซึ่งการแยกชนิดของพริกเหล่านี้จะอาศัยลักษณะของดอกและผล พื้นที่ส่วนใหญ่ของอินโดนีเซียเพาะปลูกพริกเป็นพืชหลัก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้พบว่ามีปริมาณต่ำมาก เนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช (Vos and Duriat, 1995) และเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยเฉพาะโรคแอนแทรกโนสของพริกถือว่าเป็นโรคพืชที่มีสาเหตุจากเชื้อราที่มีความสำคัญมากของอินโดนีเซีย และยังพบการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ได้แก่ *Chili Veinal Mottle*, *Cucumber Mosaic*, *Potato Y* และ *Tobacco Mosaic* รวมทั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช และโรคเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Phytophthora* sp. นอกจากนี้ยังพบการเข้าทำลายอย่างรุนแรงของแมลงวันผลไม้และเพลี้ยอ่อน ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของพริกลดลง

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiating the PRA Process)

ปัจจุบันพืชหลายชนิด เช่น พืชผักได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมที่เป็นสิ่งไม่ต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) 2551 ทำให้พืชเปลี่ยนแปลงมาเป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดในการนำเข้า ซึ่งการนำเข้ามีโอกาสที่ศัตรูพืชกักกันจะติดเข้ามาได้ ดังนั้นจึงต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชที่อาจติดมาเพื่อวางมาตรการทางสุขอนามัยพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่มีปริมาณนำเข้ามากและมีความเสี่ยงสูงที่จะมีศัตรูพืชเล็ดลอดติดเข้ามา เนื่องจากเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียได้รับการผ่อนผันให้มีการนำเข้าเพื่อการค้าจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะแล้วเสร็จ ในการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียก็เพื่อกำหนดชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสม ซึ่งนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยไม่ขัดแย้งกับข้อตกลงระหว่างประเทศ

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 155 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นแมลง 67 ชนิด ได้แก่ *Acanthocoris scaber*, *Acanthocoris scabrator*, *Agrotis ipsilon*, *Agrotis segetum*, *Aleurodicus dispersus*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii*, *Aphis spiraecola*, *Aspidiotus destructor*, *Atherigona orientalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis* species complex, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera latifrons*, *Bactrocera papaya*, *Bactrocera tau*, *Bactrocera trivialis*, *Bemisia tabaci*, *Chrysodeixis eriosoma*, *Coccus hesperidum*, *Corcyra cephalonica*, *Dysmicoccus brevipes*, *Eudocima fullonia*, *Euproctis scintillans*, *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella schultzei*, *Gonocephalum*, *Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa assulta*, *Icerya aegyptiaca*, *Icerya seychellarum*, *Lasioderma serricorne*, *Liriomyza bryoniae*, *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza sativae*, *Liriomyza trifolii*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Microtermes obesi*, *Myzus persicae*, *Nezara viridula*, *Orthezia insignis*, *Ostrinia furnacalis*, *Ostrinia nubilalis*, *Paracoccus marginatus*, *Parasaissetia nigra*, *Phenacoccus solenopsis*, *Phthorimaea operculella*, *Phyllophaga*, *Piezodorus hybneri*, *Pinnaspis strachani*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Pseudococcus jackbeardsleyi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhyzopertha dominica*, *Saissetia coffeae*, *Scirtothrips dorsalis*, *Spodoptera exempta*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera itura*, *Thrips hawaiiensis*, *Thrips palmi*, *Thrips parvispinus*, *Tiracola plagiata*, *Tribolium castaneum*, *Trichoplusia ni* และ *Unaspis citri* ไร 5 ชนิด ได้แก่ *Calacarus carinatus, Polyphagotarsonemus, Tetranychus cinnabarinus, Tetranychus marianae* และ *Tetranychus urticae* และ *Unaspis citri* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Cornu aspersum* แบคทีเรีย 11 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis, Erwinia carotovora* subsp. *carotovora, Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis, Pseudomonas syringae* pv. *tabaci, Ralstonia solanacearum, Ralstonia solanacearum* race 1, *Rhizobium radiobacter, Rhizobium rhizogenes, Xanthomonas axonopodis* pv.*vesicatoria, Xanthomonas campestris* และ *Xanthomonas vesicatoria* ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Candidatus* Phytoplasma aurantifolia รา 31 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Alternaria solani, Aspergillus flavus, Aspergillus niger, Cercospora capsici, Chalara elegans, Choanephora cucurbitarum, Cochliobolus lunatus, Colletotrichum acutatum, Colletotrichum capsici, Colletotrichum coccodes, Colletotrichum*

truncatum, Corticium rolfsii, Diaporthe phaseolorum var. *sojae, Fusarium oxysporum, Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici, Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum, Fusarium solani, Glomerella cingulata, Lasiodiplodia theobromae, Leveillula taurica, Macrophomina phaseolina, Phytophthora capsici, Phytophthora infestans, Phytophthora nicotianae, Pseudocercospora fuligena, Pythium aphanidermatum, Pythium debaryanum, Sclerotinia sclerotiorum*, *Stemphylium lycopersici* และ *Thanatephorus cucumeris* ไวรัส 15 ชนิด ได้แก่ *Capsicum chlorosis virus*, *Chilli veinal mottle virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Pepper mottle virus*, *Pepper severe mosaic virus*, *Pepper veinal mottle virus*, *Pepper yellow leaf curl Indonesia virus*, *Pepper yellow leaf curl virus*, *Potato virus Y*, *Tobacco leaf curl virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato spotted wilt virus* และ *Tomato yellow leaf curl virus* ไส้เดือนฝอย 9 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Hoplolaimus seinhorsti, Longidorus, Meloidogyne arenaria, Meloidogyne hapla, Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica, Pratylenchus zeae* และ *Rotylenchulus reniformis* วัชพืช 14 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus hybridus, Commelina benghalensis, Cyperus rotundus, Dactyloctenium aegyptium, Digitaria ciliaris, Echinochloa crus-galli, Galinsoga parviflora, Murdannia nudiflora, Panicum repens, Phyllanthus urinaria, Richardia brasiliensis, Senna obtusifolia, Solanum nigrum* และ *Tridax procumbens* และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด ได้แก่ *Rattus argentiventer* โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 137 ชนิด เป็นแมลง 64 ชนิด ไร 4 ชนิด รา 23 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 8 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด (Table 1)

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

จากการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *P. syringae* pv. *tabaci* ไวรัส *Tobacco ringspot virus* และ*Tomato mosaic virus* (Table 2) เนื่องจากศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ซึ่งไม่สามารถสังเกตลักษณะอาการผิดปกติจากภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่ระบาดได้ในประเทศไทย เนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับประเทศต้นทาง ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้

2.3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน ต้องกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์พริกในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พริกที่นิยมปลูกทั่วไปในอินโดนีเซียมี 2 ชนิด คือ *C. annuum* และ *C. frutescens* โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ของอินโดนีเซียเพาะปลูกพริกเป็นพืชหลัก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้พบว่ามีปริมาณต่ำมากเนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยเฉพาะโรคแอนแทรกโนสของพริก และยังพบการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ได้แก่ *Chili Veinal Mottle*, *Cucumber Mosaic*, *Potato Y* และ *Tobacco Mosaic* รวมทั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช และโรคเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Phytophthora* sp. นอกจากนี้ยังพบการเข้าทำลายอย่างรุนแรงของแมลงวันผลไม้และเพลี้ยอ่อน ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของพริกลดลง

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 155 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นแมลง 67 ชนิด ไร 5 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 31 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด ไส้เดือนฝอย 9 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 137 ชนิด เป็นแมลง 64 ชนิด ไร 4 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 23 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 8 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด

จากการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *P. syringae* pv. *tabaci* ไวรัส *Tobacco ringspot virus* และ*Tomato mosaic virus* ซึ่งศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่ระบาดได้ในประเทศไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับประเทศต้นทาง ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีการ

ระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้ ดังนั้นการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากอินโดนีเซียต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน ต้องกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์พริกในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางณัฏฐพร อุทัยมงคล หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับคำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ กลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือต่างๆ และขอขอบคุณบิดา-มารดาผู้เป็นกำลังใจสำคัญให้ลูกเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

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

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

AVRDC. 2009. Development of Locally Adapted, Multiple Disease-Resistant and High Yielding Chili (*Capsicum annuum*) Cultivars for China, India, Indonesia and Thailand – Phase II. In: **Final Report (April 1, 2005 – August 31, 2008)**. AVRDC – The World Vegetable Center. January 2009.

Banziger, H. 1982. Fruit-piercing moths (Lep., Noctuidae) in Thailand: a general survey and some new perspectives. **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**. 55(3/4): 213-240.

Ben-Dov, Y. 1993. **A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (Homoptera: Coccoidea: Coccidae) with data on geographical**

distribution, host plants, biology and economic importance. Gainesville, USA: Sandhill Crane Press, Inc.

BNZ (Biosecurity New Zealand). 2007. **Importation into New Zealand of Durian (*Durio zibethinus*) Fresh Fruit from Thailand**. (Online). Available: http://www.biosecurity.govt.nz/files/biosec/consult/draft-durian-thailand-ihs-datasheets.pdf (20 March, 2011).

Benjathikul, S., S. Wiwitchinda and V. Titatarn. 1987. Longevity of *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* from some cruciferous plants in soil. **Research Report 1984: Fruit, Vegetable, Mushroom, Ornamental Plants, Coconut, Oil Palm, Drug Plant and Spice Crops**. Bangkok, Thailand: Department of Agriculture. 151-152.

Brunt, A.A., K. Crabtree, M.J. Dallwitz, A.J. Gibbs and L. Watson. 1996. *Chilli veinal mottle* (?) potyvirus. In: **Viruses of Plants**. Wallingford, UK: CAB International. 393-394.

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

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

Chandrasrikul, A. and P. Patrakosol. 1986. Virus diseases of horticultural crops in Thailand. **Plant virus diseases of horticultural crops in the tropics and subtropics**. 7-11.

Chuntharusmi, W., C. Premasthira, T. Sangtong, C. Prakongvongs, C. Supatanakul, M. Na-nakorn, S. Benyasuta, S. Suwannawongsa and Zungsontiporn. 2002. Common Weeds of Central Thailand. **Weed Science Society of Thailand**. 135 pp.

Damayanti, T.A. and T. Katerina. 2008. Protection of hot pepper against multiple infection of viruses by utilizing root colonizing bacteria. **J. ISSAAS.** Vol. 14, No. 1: 92-100.

Disthaporn, S., K. Kesavayuth, S. Thongdeethae and K. Phomphunjai. 1998. Survey and analysis of rice seed cleaning from several farms in Thailand. **Integrating**

science and people in rice pest management: proceedings of the rice integrated pest management (IPM) conference. Kuala Lumpar, Malaysia. 18-21 November 1996. 36-40.

DOA (Department of Agriculture). 2011. **Vegetables and Their Controls**. Plant Pathology Research Group. Plant Protection Research and Development Office. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 153 pp. (In Thai)

Drew, R.A.I and D.L. Hancock. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. **Bulletin of Entomological Research**. 84(2(SUP)): 68 pp.

Ek-amnuay, P. 2010. Plant Diseases and Insect Pests of Economic Importance. **Siam Insect-Zoo & Museum**. Amarin Printing & Publishing Public Co., Ltd. 592 pp.

EPPO-PQR. 2012. (Online). Available: http://www.eppo.org (16 January, 2013).

Hill, D.S. 1975. **Agricultural insect pests of the tropics and their control**. 516 pp.

Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Pancho and J.P. Herberger. 1977. The world's worst weeds. **Distribution and biology**. Honolulu, Hawaii, USA: University Press of Hawaii.

Holm, L.G., J.V. Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1979. **A geographical atlas of world weeds**. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, UK: John Wiley and Sons.

Holm, L.G., J.V. Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1991. **A geographic atlas of world weeds**. Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Co.

Hutacharern, C., N. Tubtim and C. Dokmai. 2007. **Checklists of Insects and Mites in Thailand**. Department of National Parks. Wildlife and Plant Conservation. Ministry of Natural Resources and Environment. Bangkok. Thailand. 319 pp.

Hyun, I.H., N.Y. Heo and Y.H. Lee. 2004. **Illustrated Manual on Identification of Seed-borne Fungi**. National Plant Quarantine Service. Anyang, Korea.

Johnson, G.I., I.F. Muirhead and L.M. Rappel. 1989. Mango post-harvest disease control: a review of research in Australia, Malaysia and Thailand. **ASEAN Food J.** 4(4): 139-141.

Keinmeesuke, P., K. Bansiddhi, N. Kitbumroong, J. Piriyapol, S. Thothong, S. Siriphontongmun, L. Insung, U. Jaipet, S. Pichidsuwanchai, S. Rungrattanavaree and S. Prasongsap. 1999. **Insect Pests of Vegetables**. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 97 pp. (In Thai)

Kittipakorn, K. and W. Srithongchi. 2002. **Important viral disease of vegetable and oil crops**. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. (In Thai)

Lewvanich, A. 2001. **Lepidopterous Adults and Larvae**. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 230 pp. (In Thai)

Martinez, M. 1994. A new pest menaces the Oriental Region: *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera, Agromyzidae). **Bulletin de la Société Entomologique de France**. 99(4): 356.

Nakahara, S. 1994. The genus *Thrips* Linnaeus (Thysanoptera: Thripidae) of the New World. **Technical Bulletin - United States Department of Agriculture**. No. 1822: vi 183 pp.

Nakahara, S. 1997. Annotated list of the *Frankliniella* species of the world (Thysanoptera: Thripidae). **Contributions on Entomology, International**. 2: 353-389.

Noda, K., M. Teerawatsakal, C. Piakonguang and L. Chaiwiratnukul. 1985. **Major weeds in Thailand**. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project.

Poonchaisri,S. 2001. **Terebratia**. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 75 pp. (In Thai)

Richardson, M.J. 1990. An Annotated List of Seed-Borne Disease. **Fourth Edition. The International Seed Testing Association**. Switzerland.

Roberts, R.G. and J.P. Snow. 1990. Morphological and pathological studies of *Colletotrichum capsici* and *C. indicum*. **Mycol**. 82(1): 82-90.

Rushtapakornchai, W., P. Petchwichit. 1996. Efficiency of some insecticides for controlling tobacco whitefly *Bemisia tabaci* and leaf miner *Liriomyza trifolii* on tomato. **Kaen Kaset, Khon Kaen Agri. J**. 24(4): 184-189.

Sangchote, S. and P. Juangbhanich. 1984. Seed transmission of *Colletotrichum capsici* on pepper (*Capsicum* spp.). **Kasetsart J. Nat. Sci**. 18(1): 7-13.

Shuyler, H.R. and S. Ratanaworabhan. 1970. Rodents as pests of rice in Thailand. **International Rice Commission Newsletter**. 19: 20-24.

Sontirat, P., P. Pitakpaivan, T. Kamhangridthirong, W. Choobamroong and U. Kueprakone. 1994. **Host Index of Plant Diseases in Thailand**. Mycology Section. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. (In Thai)

Sontirat, S. 1995. **Plant Parasitic Nematodes of Thailand**. Department of Plant Pathology, Department of Agriculture, Kasetsart University. 275 pp. (In Thai)

Sukprakarn, C. 1985. Pest problems and the use of pesticides in grain storage in Thailand. **ACIAR Proceedings Series, Australian Centre for International Agricultural Research**. No. 14: 31-35.

Trisno, J., S.H. Hidayat, T. Habazar, I. Manti and Jamsari. 2009. Detection and Sequence Diversity of Begomovirus Associated with Yellow Leaf Curl Disease of Pepper (*Capsicum annuum*) in West Sumatra, Indonesia. **Microbiol Indones**. Vol. 3: No.2, August 2009. p. 56-61.

USDA. 2005**. Pest lists for fresh *Litchi chinensis* (lychee or litchi), *Dimocarpus longan* (longan), *Mangifera indica* (mango), *Garcinia mangostana* L. (mangosteen), *Nephelium lappaceum* L. (rambutan), and *Ananas comosus* (pineapple) fruit from Thailand**. United States Department of Agriculture. Animal and Plant Health Inspection Service. 136 pp.

Vos, J.G.M. and A.S. Duriat. 1995. Hot pepper (*Capsicum* spp.) production on Java, Indonesia: toward integrated crop management. **Crop Protect**. Vol. 14, No. 3. p. 205-213.

Wang, C.L., F.C. Lin, Y.C. Chiu and H.T. Shih. 2010. Species of *Frankliniella* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) from the Asian-Pacific Area. Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taiwan. **Zoological Studies**. 49(6): 824-838.

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 (ACIAR), 141 pp.

Williams, D.J. 1988. The distribution of the neotropical mealybug *Pseudococcus elisae* Borchsenius in the Pacific region and Southern Asia (Hem.-Hom., Pseudococcidae). **Entomologist's Monthly Magazine**. 124 (1488-1491): 123-124.

Wongsiri, N. 1991. List of Insect, mite and Other Zoological Pests of economic plants in Thailand. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. **Tech. Bull**. 168 pp.

ภาคผนวก

Table 1 Pests associated with capsicum (*Capsicum* spp.) in Thailand and Indonesia.

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
INSECTS									
Insecta	Coleoptera	Anobiidae	*Lasioderma serricorne* Fabricius	cigarette beetle	leaf, root, **seed**	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; CABI, 2013	No
Insecta	Coleoptera	Bostrichidae	*Rhyzopertha dominica* (Fabricius)	lesser grain borer	**seed**	Yes	Yes	Sukprakarn, 1985; Wongsiri, 1991; CABI, 2013	No
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	*Phyllophaga* Harris	white grubs	fruit, inflorescence, leaf, root	No	Yes	CABI, 2013	No
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	*Gonocephalum*	false wireworm	fruit, growing point, leaf, **seed**, stem	No	Yes	CABI, 2013	No
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum* Herbst	red flour beetle	fruit, vegetative organ	Yes	Yes	Hill, 1975; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Agromyzidae	*Liriomyza bryoniae* Kaltenbach	tomato leaf miner	leaf	No	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Diptera	Agromyzidae	*Liriomyza huidobrensis* (Blanchard)	serpentine leafminer	fruit, leaf, stem	Yes	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Agromyzidae	*Liriomyza sativae* Blanchard	vegetable leaf miner	fruit, leaf	Yes	Yes	Martinez, 1994; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Agromyzidae	*Liriomyza trifolii* Burgess	American serpentine leafminer	leaf	Yes	Yes	Rushtapakornchai *et al*., 1996; CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Muscidae	*Atherigona orientalis* Schiner	pepper fruit fly	fruit, growing point, leaf, root, stem, vegetative organ	Yes	Yes	CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Tephritidae	*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock	carambola fruit fly	fruit	Yes	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Tephritidae	*Bactrocera cucurbitae* (Coquillett)	melon fruit fly	fruit, inflorescence, leaf, root,	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR,	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
					stem			2012; CABI, 2013	
Insecta	Diptera	Tephritidae	*Bactrocera dorsalis* (Hendel) syn. = *Dacus dorsalis* (Hendel)	Oriental fruit fly	fruit	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; Drew & Hancock, 1994; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Tephritidae	*Bactrocera dorsalis* species complex	Oriental fruit fly species complex	fruit	Yes	Yes	Waterhouse, 1993	No
Insecta	Diptera	Tephritidae	*Bactrocera latifrons* (Hendel)	Solanum fruit fly	fruit	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Tephritidae	*Bactrocera papayae* Drew & Hancock	papaya fruit fly	fruit	Yes	Yes	Drew & Hancock, 1994; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Tephritidae	*Bactrocera tau* Walker		fruit	Yes	Yes	CABI, 2013	No
Insecta	Diptera	Tephritidae	*Bactrocera trivialis* (Drew)			No	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Hemiptera	Aleyrodidae	*Aleurodicus dispersus* Russell	whitefly	fruit, leaf	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Aleyrodidae	*Bemisia tabaci* (Gennadius)	tobacco whitefly	leaf	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke *et al*., 1999 ; Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Aphididae	*Aphis craccivora* Koch	groundnut aphid	growing point, inflorescence, leaf	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Hutacharern *et al*., 2007; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Hemiptera	Aphididae	*Aphis gossypii* Glover	cotton aphid	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke *et al*., 1999; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Aphididae	*Aphis spiraecola* Patch Syn.= *Aphis citricola* van der Goot	spirea aphid	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Aphididae	*Myzus persicae* Sulzer	green peach aphid	growing point, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Aphididae	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)	corn leaf aphid	growing point, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Hemiptera	Coccidae	*Coccus hesperidum* Linnaeus	brown soft scale	leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Ben-Dov, 1993; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Coccidae	*Parasaissetia nigra* (Nietner)	pomegranate scale	leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Ben-Dov, 1993; Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Coccidae	*Saissetia coffeae* (Walker)	hemispherical scale	fruit, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Ben-Dov, 1993; Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Coreidae	*Acanthocoris scaber* (Linnaeus)			No	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Coreidae	*Acanthocoris scabrator* Fabricius	squash bug	fruit, leaf, stem	No	Yes	CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Diaspididae	*Aspidiotus destructor* Signoret	coconut scale	fruit, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Ek-amnuay,	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
								2010; CABI, 2013	
Insecta	Hemiptera	Diaspididae	*Pinnaspis strachani* (Cooley)	lesser snow scale	fruit, leaf, stem	No	Yes	CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Diaspididae	*Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni Tozzetti) MacGillivray	mulberry scale	leaf, root, stem	No	Yes	Waterhouse, 1993; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Diaspididae	*Unaspis citri* (Comstock)	citrus snow scale	fruit, inflorescence, leaf, stem	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Margarodidae	*Icerya aegyptiaca* Douglas	breadfruit mealybug	leaf, stem	Yes	No	BNZ, 2007; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Margarodidae	*Icerya seychellarum* (Westwood)	Seychelles scale	leaf, stem	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Ortheziidae	*Orthezia insignis* Browne	greenhouse orthezia	growing point, inflorescence, leaf, stem	No	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	*Nezara viridula* (Linnaeus)	green stink bug	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	*Piezodorus hybneri* (Gmelin)	legume stink bug	growing point, leaf, stem	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Pseudococcidae	*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell)	pineapple mealybug	fruit, growing point, leaf, root, stem	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Pseudococcidae	*Maconellicoccus hirsutus* (Green)	pink hibiscus mealybug	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Pseudococcidae	*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink	papaya mealybug	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Hemiptera	Pseudococcidae	*Phenacoccus solenopsis* Tinsley	cotton mealybug	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, stem	Yes	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Hemiptera	Pseudococcidae	*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller	Jack Beardsley mealybug	fruit, leaf	Yes	Yes	Williams, 1988; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Isoptera	Termitidae	*Microtermes obesi* Holmgren			Yes	No	Wongsiri, 1991; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Crambidae	*Ostrinia furnacalis* Guenée	Asian corn borer	fruit, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Crambidae	*Ostrinia nubilalis* (Hübner)	European maize borer	fruit, leaf, **seed**, stem	Yes	Yes	Waterhouse, 1993	No
Insecta	Lepidoptera	Gelechiidae	*Phthorimaea operculella* (Zeller)	potato tuber moth	leaf, root, stem	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2007; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Lepidoptera	Lymantriidae	*Euproctis scintillans* (Walker)		fruit, inflorescence, leaf	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; USDA, 2005 ; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Agrotis ipsilon* (Hufnagel)	black cutworm	fruit, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Agrotis segetum Denis & SchiffermYesller*	turnip moth	leaf, root, stem	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Chrysodeixis eriosoma* Doubleday	green looper caterpillar	fruit, leaf	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; Lewvanich, 2001; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Eudocima fullonia* (Clerck)	fruit-piercing moth	fruit	Yes	Yes	Banziger, 1982; Lewvanich, 2001; CABI, 2013; EPPO-PQR, 2012	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Helicoverpa armigera* (Hübner)	cotton bollworm	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke *et al.*, 1999; Lewvanich, 2001; Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Helicoverpa assulta* (Guenée)	cape gooseberry budworm	fruit, growing point, Inflorescence, leaf, **seed**, stem, vegetative organ	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Lewvanich, 2001; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera exempta* Walker	black armyworm	growing point, leaf, stem	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera exigua* (Hübner)	beet armyworm	fruit, growing point, inflorescence, leaf	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera litura* (Fabricius)	taro caterpillar	fruit, leaf	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke *et al*., 1999; Lewvanich, 2001; Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Tiracola plagiata* (Walker)	plague caterpillar		Yes	Yes	Waterhouse, 1993; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	*Trichoplusia ni* (Hübner)	cabbage looper	leaf	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	*Corcyra cephalonica*	rice meal	seed	Yes	Yes	Wongsiri, 1991;	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
			(Stainton)	moth				CABI, 2013	
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	*Frankliniella intonsa* (Trybom)	thrips, flower	fruit, inflorescence	Yes	No	Nakahara, 1997; Wang *et al.*, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	*Frankliniella schultzei* (Trybom)	cotton bud thrips	fruit, growing point, inflorescence, leaf	Yes	Yes	Keinmeesuke *et al.*, 1999; Poonchaisri, 2001; Wang *et al.*, 2010; CABI, 2013	No
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	*Scirtothrips dorsalis* Hood	chilli thrips	growing point, inflorescence, leaf	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke *et al.*, 1999; Poonchaisri, 2001; Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	*Thrips hawaiiensis* (Morgan)	Hawaiian flower thrips	fruit, inflorescence, leaf	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Nakahara, 1994; Poonchaisri, 2001; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	*Thrips palmi* Karny	melon thrips	fruit, growing point, leaf	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke *et al*., 1999; Poonchaisri, 2001; Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	*Thrips parvispinus* Karny	tobacco thrips	inflorescence	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke *et al*., 1999; Poonchaisri, 2001;	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
								EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	
MITES									
Arachnida	Prostigmata	Eriophyidae	*Calacarus carinatus*	purple mite		No	Yes	CABI, 2013	No
Arachnida	Prostigmata	Tarsonemidae	*Polyphagotarsonemus latus* Banks	broad mite	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke *et al*., 1999; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Arachnida	Prostigmata	Tetranychidae	*Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)	carmine spider mite	leaf	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Arachnida	Prostigmata	Tetranychidae	*Tetranychus marianae* McGregor	aranuela roja		Yes	No	CABI, 2013	No
Arachnida	Prostigmata	Tetranychidae	*Tetranychus urticae* Koch	two-spotted spider mite	leaf	Yes	Yes	Waterhouse, 1993; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
SNAIL									

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Gastropoda	Stylommatophora	Helicidae	*Cornu aspersum* Müller	common snail	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, seed, stem, vegetative organ	Yes	No	CABI, 2013	No
NEMATODES									
Nematode		Hoplolaimidae	*Helicotylenchus dihystera* (Cobb) Sher	spiral nematode	leaf, root, vegetative organ	Yes	Yes	Sontirat *et al.*, 1994; Sontirat, 1995; CABI, 2013	No
Nematode		Hoplolaimidae	*Hoplolaimus seinhorsti* Luc	lance nematode	root	No	Yes	CABI, 2013	No
Nematode		Longidoridae	*Longidorus* Micoletzky (Filipjev)	longidorids	leaf, root	Yes	No	CABI, 2013	No
Nematode		Meloidogynidae	*Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood	peanut root-knot nematode	leaf, root	Yes	Yes	CABI, 2013	No
Nematode		Meloidogynidae	*Meloidogyne hapla* Chitwood	root knot nematode	leaf, root	Yes	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Nematode		Meloidogynidae	*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood	root-knot nematode	leaf, root	Yes	Yes	Sontirat *et al.*, 1994; Sontirat, 1995; Ek-amnuay, 2010; DOA, 2011; CABI, 2013	No
Nematode		Meloidogynidae	*Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood	root-knot nematode	root	Yes	Yes	Sontirat *et al.*, 1994; Sontirat, 1995; DOA, 2011; CABI, 2013	No
Nematode		Pratylenchidae	*Pratylenchus zeae* Graham	root lesion nematode	leaf, root, stem	No	Yes	CABI, 2013	No
Nematode		Hoplolaimidae	*Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira	reniform nematode	root	Yes	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
BACTERIA									
Actinobacteria	Actinomycetales	Microbacteriaceae	*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis	bacterial canker of tomato	fruit, inflorescence, leaf, root, seed, stem	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	Yes

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Gammaproteobacteria	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Bergey	bacterial root rot of sweet potato	growing point, leaf, root, stems, vegetative organ	Yes	Yes	Benjathikul *et al*., 1987; Sontirat *et al*., 1994; CABI, 2013	No
Gammaproteobacteria	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* (Brown) Stevens	lettuce marginal leaf blight	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem, vegetative organ	No	Yes	CABI, 2013	Yes
Gammaproteobacteria	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* (Wolf & Foster) Young	wildfire	leaf, **seed**	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	Yes
Betaproteobacteria	Burkholderiales	Ralstoniaceae	*Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi	bacterial wilt of potato	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, stem, vegetative	Yes	Yes	Richardson, 1990; Sontirat *et al*., 1994; AVRDC, 2009; Ek-amnuay, 2010; DOA, 2011; EPPO-PQR, 2012;	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
					organ			CABI, 2013	
Betaproteobacteria	Burkholderiales	Ralstoniaceae	*Ralstonia solanacearum* race 1 (Smith) Yabuuchi	bacterial wilt of solanaceous crops	**seed**	Yes	Yes	CABI, 2013	No
Alphaproteobacteria	Rhizobiales	Rhizobiaceae	*Rhizobium radiobacter* (Beijerinck & van Delden) Young syn. = *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn	crown gall	fruit, root, stem	No	Yes	CABI, 2013	No
Alphaproteobacteria	Rhizobiales	Rhizobiaceae	*Rhizobium rhizogenes* (Riker) Young	gall	root, stem	No	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Gammaproteobacteria	Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	*Xanthomonas axonopodis* pv.*vesicatoria* (Doidge) Vauterin syn. = *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson	bacterial spot	fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Yes	No	CABI, 2013	No
Gammaproteobacteria	Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	*Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson	black rot of crucifers	leaf	Yes	No	Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Gammaproteobacteria	Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	*Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson	bacterial spot of tomato and pepper	fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Yes	Yes	Richardson, 1990; Sontirat *et al.*, 1994; CABI, 2013	No
PHYTOPALSMA									
	Acholeplasmatales	Acholeplasmataceae	*Phytoplasma aurantifolia* Zreik	lime witches' broom phytoplasma	growing point, leaf, root, stem	No	Yes	CABI, 2013	No
FUNGI									

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Anamorphic fungi			*Alternaria alternata*	alternaria leaf spot	fruit, leaf, **seed**	Yes	No	Richardson, 1990; Hyun *et al*., 2004; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
			Alternaria solani Sorauer	leaf blight, fruit rot	fruit, leaf, **seed**	Yes	No	Richardson, 1990; Sontirat *et al*., 1994; Ek-amnuay, 2010	No
Anamorphic fungi			*Aspergillus flavus* Link	Aspergillus ear rot	fruit, inflorescence, **seed**	Yes	Yes	CABI, 2013	No
Anamorphic fungi			*Aspergillus niger* Tiegh.	collar rot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem, vegetative organ	Yes	Yes	Johnson *et al*., 1989; Hyun *et al*., 2004; CABI, 2013	No
Agaricomycetes	Polyporales	Atheliaceae	*Athelia rolfsii* (Curzi) C. C. Tu & Kimbr. syn. = *Sclerotium*	sclerotium rot	fruit, inflorescence, leaf, root,	Yes	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
			rolfsii Sacc.		**seed**, stem, vegetative organ				
Anamorphic fungi			*Cercospora capsici* Heald & F.A. Wolf	frog-eye, leaf spot	leaf, stem, **seed**	Yes	No	Richardson, 1990; Sontirat *et al*., 1994; Ek-amnuay, 2010	No
Anamorphic fungi			*Chalara elegans* Nag Raj & W.B. Kendr	black root rot	fruit, leaf, root, **seed** (under ground seed), vegetative organ	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	Yes
Zygomycetes	Mucorales	Choanephoraceae	*Choanephora cucurbitarum* (Berk. & Ravenel) Thaxt.	Choanephora fruit rot, wet rot	fruits, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Yes	Yes	Sontirat *et al*., 1994; Hyun *et al*., 2004; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Ascomycetes	Pleosporales	Pleosporaceae	*Cochliobolus lunatus* R.R. Nelson & Haasis	head mould of grasses, rice and sorghum	inflorescence, leaf, **seed**	Yes	Yes	Disthaporn *et al.*, 1998; Hyun *et al.*, 2004; CABI, 2013	No
Ascomycetes			*Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds	black spot of strawberry	fruit, inflorescence, leaf, root, stem	Yes	Yes	AVRDC, 2009; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Ascomycetes			*Colletotrichum capsici* (Syd.) E.J. Butler & Bisby	leaf spot of peppers	fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Yes	Yes	Sangchote & Juangbhanich, 1984; Richardson, 1990; Roberts & Snow, 1990; Sontirat *et al.*, 1994; AVRDC, 2009; Ek-amnuay, 2010; DOA, 2011; CABI, 2013	No
Ascomycetes			*Colletotrichum coccodes* (Wallr.)	anthracnose	fruit, leaf, root	No	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
			Hughes						
Ascomycetes			*Colletotrichum truncatum* (Schwein.) Andrus & W.D. Moore	soyabean anthracnose	fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Yes	Yes	Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Basidiomycetes	Polyporales	Corticiaceae	*Corticium rolfsii* Curzi Syn. = *Sclerotium rolfsii* Sacc. (teleomorph)	sclerotium rot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem, vegetative organ	Yes	Yes	Reddy *et al*., 1992; Sontirat *et al*., 1994; Ek-amnuay, 2010; DOA, 2011; CABI, 2013	No
Ascomycetes	Diaporthales	Valsaceae	*Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* (Lehman) Wehm.	pod blight: soyabean	fruit, growing point, leaf, root, **seed**, stem	Yes	No	CABI, 2013	No
Ascomycetes	Hypocreales		*Fusarium oxysporum* Schlechtendahl	basal rot	leaf, root, stem	Yes	Yes	Sontirat *et al*., 1994; CABI, 2013	No
Ascomycetes	Hypocreales		*Fusarium oxysporum* f.sp.*capsici*	Fusarium wilt	leaf, root, stem	Yes	No	Ek-amnuay, 2010	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Ascomycetes	Hypocreales		*Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* (G.F. Atk.) W.C. Snyder & H.N. Hansen	Fusarium wilt	leaf, root, stem	Yes	Yes	Sontirat *et al*., 1994; CABI, 2013	No
Ascomycetes	Hypocreales		*Fusarium solani* (Martius) Sacc.	Fusarium stem rot	fruit, stem, **seed**	Yes	No	Richardson, 1990; Sontirat *et al*., 1994; Hyun *et al*., 2004	No
Ascomycetes		Glomerellaceae	*Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schrenk Syn. = *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. (anamorph)	anthracnose	fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Yes	Yes	Sangchote, 1987; Richardson, 1990; Sontirat *et al*., 1994; AVRDC, 2009; Ek-amnuay, 2010; DOA, 2011; CABI, 2013	No
Anamorphic fungi			*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffiths & Maubl.	diplodia pod rot of cocoa	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Yes	Yes	CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Ascomycetes	Erysiphales	Erysiphaceae	*Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud	powdery mildew of cotton	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem	No	Yes	CABI, 2013	No
Anamorphic fungi			*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid	Charcoal rot	leaf, root, **seed**	Yes	Yes	Richardson, 1990; Sontirat *et al*., 1994; Hyun *et al*., 2004; Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No
Oomycetes	Pythiales	Pythiaceae	*Phytophthora capsici* Leonian	stem and fruit rot of Capsicum	fruit, leaf, root, stem	Yes	Yes	AVRDC, 2009; DOA, 2011; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Oomycetes	Pythiales	Pythiaceae	*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary	Phytophthora blight	fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem, vegetative organ	Yes	Yes	Ek-amnuay, 2010; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Oomycetes	Pythiales	Pythiaceae	*Phytophthora nicotianae* Breda de Haan	black shank	fruit, growing point, leaf, root, **seed**, stem	Yes	Yes	CABI, 2013	No
		Anamorphic fungi	*Pseudocercospora fuligena* (Roldan) Deighton	black leaf mould of tomato	inflorescence, leaf, stem	Yes	No	Ek-amnuay, 2010; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Oomycetes	Saprolegniales		*Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp.	damping-off	fruit, root, **seed**, stem, vegetative organ	Yes	Yes	Richardson, 1990; Sontirat *et al.*, 1994; CABI, 2013	No
Oomycetes	Saprolegniales		*Pythium debaryanum* Hesse	damping-off	root	Yes	Yes	CABI, 2013	No
Ascomycetes	Helotiales	Sclerotiniaceae	*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary	cottony soft rot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Yes	No	CABI, 2013	No
Basidiomycetes	Ceratobasidiales	Ceratobasidiaceae	*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk	many names, depending on host	fruit, growing point, inflorescence,	Yes	Yes	Richardson, 1990 ; Sontirat *et al.*, 1994; Ek-amnuay,	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
			Syn. = *Rhizoctonia solani* (anamorph)		leaf, root, **seed**, stem			2010; CABI, 2013	
VIRUSES									
	Mononegavirales	Bunyaviridae (Tospovirus)	*Capsicum chlorosis virus*	ringspot disease	fruit, growing point, leaf, seed, stem	Yes	No	DOA, 2011	No
		Potyviridae	*Chilli veinal mottle virus*	CVbMV, veinal mottle	fruit, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	Brunt *et al*., 1996; Kittipakorn and Srithongchi, 2002; Damayanti and Katerina, 2008; AVRDC, 2009; DOA, 2011; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
		Bromoviridae	*Cucumber mosaic virus*	cucumber mosaic	fruit, leaf, pollen, **seed**	Yes	Yes	Chandrasrikul & Patrakosol, 1986; Richardson, 1990; Sontirat *et al*., 1994; Kittipakorn and Srithongchi, 2002; Damayanti and Katerina, 2008; Ek-amnuay, 2010; DOA, 2011; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013;	No
			Pepper mottle virus		fruit, leaf, stem	No	Yes	Damayanti and Katerina, 2008	No
			Pepper severe mosaic virus		fruit, leaf, stem	No	Yes	Damayanti and Katerina, 2008	No
		Potyviridae	*Pepper veinal mottle virus*		fruit, inflorescence, leaf, root, stem	No	Yes	Damayanti and Katerina, 2008	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
			Pepper yellow leaf curl Indonesia virus	pepper yellow leaf curl disease	leaf	No	Yes	Trisno *et al.*, 2009	No
		Geminiviridae (Begomovirus)	*Pepper yellow leaf curl virus*	yellow leaf curl	fruit, inflorescence, leaf, stem	Yes	Yes	Sontirat *et al.*, 1994; Kittipakorn and Srithongchi, 2002; Trisno *et al.*, 2009; Ek-amnuay, 2010; DOA, 2011	No
			Potato virus Y	potato mottle		Yes	Yes	AVRDC, 2009; CABI, 2013	No
		Geminiviridae (Begomovirus)	*Tobacco leaf curl virus*	TLCV	fruit, inflorescence, leaf, root, stem	Yes	Yes	CABI, 2013	No
		Unassigned virus family (Tobamovirus)	*Tobacco mosaic virus*	tobacco mosaic	fruit, leaf, **seed**, stem, inflorescence	Yes	Yes	Kittipakorn and Srithongchai, 2002; Damayanti and Katerina,	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
								2008	
		Comoviridae (Nepovirus)	*Tobacco ringspot virus*	annulus tabaci	growing point, leaf, pollen, **seed**, stem	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	Yes
		Unassigned virus family (Tobamovirus)	*Tomato mosaic virus*		fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem	No	Yes	CABI, 2007	No
		Bunyaviridae (Tospovirus)	*Tomato spotted wilt virus*	tomato spotted wilt	fruit, leaf	Yes	Yes	Kittipakorn and Srithongchi, 2002; EPPO-PQR, 2012	No
		Geminiviridae (Begomovirus)	*Tomato yellow leaf curl virus*	leaf curl	leaf, stem	Yes	No	DOA, 2011; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
WEEDS									
Dicotyledonae	Asterales	Asteraceae	*Galinsoga parviflora* Cav.	gallant soldier		Yes	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Dicotyledonae	Asterales	Asteraceae	*Tridax procumbens* L.	coat buttons		Yes	Yes	Waterhouse, 1993; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Dicotyledonae	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus* L.	smooth pigweed	pollen, **seed**	Yes	Yes	Holm *et al*., 1991; CABI, 2013	No
Dicotyledonae	Euphorbiales	Euphorbiaceae	*Phyllanthus urinaria* L.	leafflower		Yes	Yes	CABI, 2013	No
Dicotyledonae	Fabales	Fabaceae	*Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby	sicklepod		Yes	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Dicotyledonae	Gentianales	Rubiaceae	*Richardia brasiliensis* Gomes	white-eye (Australia)		Yes	Yes	Waterhouse, 1993	No
Dicotyledonae	Solanales	Solanaceae	*Solanum nigrum* L.	black nightshade		Yes	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Monocotyledonae	Commelinales	Commelinaceae	*Commelina benghalensis* L.	wandering jew		Yes	Yes	Holm *et al*., 1977; Waterhouse, 1993; Chuntharusmi *et al*., 2002; EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013	No
Monocotyledonae	Commelinales	Commelinaceae	*Murdannia nudiflora* (L.) Brenan	doveweed		Yes	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
Monocotyledonae	Cyperales	Cyperaceae	*Cyperus rotundus* Linnaeus	purple nutsedge		Yes	Yes	Holm *et al*., 1979; Waterhouse, 1993; Chuntharusmi *et al*., 2002; CABI, 2013	No
Monocotyledonae	Cyperales	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.	crowfoot grass		Yes	Yes	Noda *et al*., 1985; Waterhouse, 1993; Chuntharusmi *et al*., 2002	No
Monocotyledonae	Cyperales	Poaceae	*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. (Hoz)	southern crabgrass		Yes	Yes	Holm *et al*., 1979; Waterhouse, 1993; Chuntharusmi *et al*., 2002; CABI, 2013	No
Monocotyledonae	Cyperales	Poaceae	*Echinochloa crus-galli*	barnyard		Yes	Yes	Waterhouse,	No

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References	Consider further
						TH	ID		
			(L.) Beauv.	grass				1993; CABI, 2013	
Monocotyledonae	Cyperales	Poaceae	*Panicum repens* L.	torpedo grass		Yes	Yes	Waterhouse, 1993; CABI, 2013	No
Vertebrate									
Mammalia	Rodentia	Muridae	*Rattus argentiventer* Robinson & Kloss	rice field rat	fruit, growing point, inflorescence, seed, stem	Yes	Yes	Shuyler & Ratanaworabhan, 1970; CABI, 2013	No

TH = Thailand, ID = Indonesia

Yes = present in the country

No = not found in the country

Table 2 Pests associated with capsicum seeds (*Capsicum* spp.) in Indonesia but not found in Thailand.

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References
						TH	ID	
INSECTS								
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	*Gonocephalum*	false wireworm	fruit, growing point, leaf, seed, stem	No	Yes	CABI, 2013
BACTERIA								
Actinobacteria	Actinomycetales	Microbacteriaceae	*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis	bacterial canker of tomato	fruit, inflorescence, leaf, root, seed, stem	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013
Gammaproteobacteria	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* (Brown) Stevens	lettuce marginal leaf blight	fruit, inflorescence, leaf, root, seed (low), stem, vegetative organ	No	Yes	CABI, 2013

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References
						TH	ID	
Gammaproteobacteria	Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* (Wolf & Foster) Young	wildfire	leaf, seed	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013
FUNGI								
Anamorphic fungi			*Chalara elegans* Nag Raj & W.B. Kendr	black root rot	fruit, leaf, root, seed (under ground seed), vegetative organ	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013
Ascomycetes			*Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes	anthracnose	fruit, leaf, root, seed	No	Yes	Yu *et al*., 1987; Rodeva *et al*., 2012; CABI, 2013
VIRUSES								
		Comoviridae (Nepovirus)	*Tobacco ringspot virus*	annulus tabaci	growing point, leaf, pollen, seed, stem	No	Yes	EPPO-PQR, 2012; CABI, 2013

Class	Order/Suborder	Family	Scientific name	Common name	Plant parts affected	Geographic distribution		References
						TH	ID	
		Unassigned virus family (Tobamovirus)	*Tomato mosaic virus*		fruit, inflorescence, leaf, seed, stem	No	Yes	CABI, 2007

TH = Thailand, ID = Indonesia

Yes = present in the country, No = not found in the country

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of South Africa Citrus Seeds

ณัฏฐพร อุทัยมงคล วาสนา ฤทธิ์ไธสง
อลงกต โพธิ์ดี ปรียพรรณ พงศาพิชน์
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ส้มนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้เป็นผลมาจากการยื่นขอนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มเพื่อนำมาใช้ทำพันธุ์เพื่อผลิตเป็นต้นตอของส้มปลอดโรค โดยภาคเอกชนได้ทำหนังสือถึงอธิบดีกรมวิชาการเกษตรเพื่อขอนำเข้าสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้า จึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันสำหรับนำไปกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ส้มตามพระราชบัญญัติกักพืช ปัจจุบันไม่มีการอนุญาตให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มเข้ามาจึงไม่มีข้อมูลการตรวจสอบศัตรูพืชของเมล็ดส้มจากอย่างไรก็ ผลการรวบรวมและสืบค้นข้อมูลศัตรูของส้มพบว่ามี 437 ชนิด เป็นแมลงศัตรูพืช 241ชนิด ไรและแมงมุม 21 ชนิด ไส้เดือนฝอย 20ชนิด หอยและทาก 2 ชนิด แบคทีเรีย 8 ชนิด ไวรัสไวรอยด์ 14 ชนิด เชื้อรา 75 ชนิด วัชพืช 54 ชนิด ไม่สามารถจำแนกชนิดได้อีก 2 ชนิด นำมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Anonymous, 2004) นำศัตรูพืช 437 ชนิดมาจัดกลุ่มศัตรูพืชโดยพิจารณาข้อมูลทางชีววิทยาพบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ไม่มีในประเทศไทย สามารถติดมากับเมล็ดได้ และน่าจะทำให้เกิดความเสียหายได้ พบว่าไร8 ชนิดที่ไม่มีในประเทศไทยนั้นไม่สามารถติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ส้มได้

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-08-55

คำนำ

เมล็ดพันธุ์ส้มเป็นส่วนขยายพันธุ์ที่หลายๆประเทศได้ดำเนินการเป็นธุรกิจโดยจำหน่ายในลักษณะเมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น ประเทศออสเตรเลีย ฝรั่งเศส อเมริกา สาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ฯ การผลิตจะมากน้อย ขึ้นกับชนิดสายพันธุ์และปริมาณการผลิตของแต่ละประเทศที่มีศักยภาพ และตามความต้องการของลูกค้า จากปัญหาโรครากเน่าของต้นส้มที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora* ภายในประเทศทำให้ประเทศไทยมีความต้องการที่ต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้เพื่อมาใช้เป็นต้นตอ เนื่องจากมีสายพันธุ์ตรงตามที่ประเทศไทยต้องการและมีปริมาณผลิตมากเพียงพอ

ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ มีสถานะภาพเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ที่มีผลใช้บังคับตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2551 ในการนำเข้าเพื่อการค้าจะต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและสามารถจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันให้หมดไปหรือลดลงมาในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ จึงจะนำเข้ามาได้โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด ต่อมาได้มีผู้ยื่นขอนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้เพื่อการค้า จึงเป็นโอกาสที่จะทำให้ศัตรูพืชของส้มที่ร้ายแรงอาจติดมาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยจะมีผลกระทบอย่างยิ่งกับส้มในประเทศไทย และมีข้อมูลว่ามีโรคศัตรูพืชที่สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้หลายชนิดดังนั้นการนำเมล็ดพันธุ์ส้มจากแอฟริกาใต้เพื่อใช้ทำพันธุ์จากแหล่งที่มีสภาพภูมิอากาศใกล้เคียงกับไทยเช่นทางภาคเหนือที่เป็นแหล่งปลูกส้มใหญ่ จึงมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) อาจจะเล็ดลอดติดเข้ามากับเมล็ด แพร่ระบาด และเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรในประเทศได้ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสม โดยใช้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเป็นหลักในวิธีการประเมินเพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันควบคุมและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนังสือ และวารสารทางวิชาการและรายงานที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ
2. CAB INTERNATIONAL(2007 และ 2012 online) และข้อมูลทางอิเลคโทรนิค
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์เอกสาร แผ่นบันทึกข้อมูล

วิธีการ

ขั้นตอนการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

1. การรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืช

สืบค้นและรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืช เช่น อนุกรมวิธาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แหล่งปลูกส้ม ชนิดหรือสายพันธุ์ส้ม การนำเข้าส่งออกเมล็ด การเก็บรักษา การบรรจุ เป็นต้น จากในและต่างประเทศ ฐานข้อมูล จากเอกสารวิชาการ วารสาร รายงานการประชุม สัมมนาทางวิชาการ ทะเบียนวิจัยของกรมวิชาการเกษตร และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจาก CAB INTERNATIONAL(2007 และ 2012 online) และข้อมูลทางอิเลคโทรนิค เว็บไซท์ต่างๆจากทั่วโลก โดยเฉพาะข้อมูลศัตรูของส้มในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้จากหน่วยงานNational Plant Protection Organization(NPPO)ที่ส่งมาให้ รวมถึงข้อมูลที่ประเทศอื่นๆเคยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้กับเมล็ดพันธุ์ส้มมาก่อน โดยเฉพาะศัตรูพืชส่วนของเส้นทางศัตรูพืช คือ เมล็ดพันธุ์

2. การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินตามขั้นตอนคือ

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเป็นไปตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน รวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks) (Anonymous, 2004) เพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกัน โดยกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนที่มีส่วนสัมพันธ์กันได้แก่

ขั้นตอนที่1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage1: Initiation of pest risk analysis)

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

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

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มขบวนการวิเคราะห์ (Initiation)

การเริ่มขบวนการวิเคราะห์ก็เพื่อจำแนกศัตรูพืช (pest) และเส้นทางศัตรูพืช (pest pathway) ที่เกี่ยวข้องกับกักกันพืชและควรได้รับการพิจารณา โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่หนึ่งที่กำหนด คือ

1.1 จุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ (Initiation point) ต้องทราบว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มขึ้นด้วยเป็นผลมาจากอะไรได้แก่

1.1.1 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการจำแนกเส้นทางศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pathway) เป็นความจำเป็นในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นมาใหม่หรือเพื่อทบทวนของเดิมที่เคยวิเคราะห์ไว้แล้วกับเส้นทางศัตรูพืชเส้นทางหนึ่งโดยเฉพาะอาจเกิดขึ้นได้ในสถานการณ์ดังนี้

- การค้าขายระหว่างประเทศเริ่มมีสินค้าชนิดหนึ่งที่ไม่เคยมีการนำเข้ามาในประเทศมาก่อน หรือ สินค้าชนิดหนึ่งมาจากพื้นที่ใหม่หรือจากแหล่งกำเนิดใหม่
- พืชชนิดใหม่ถูกนำเข้าเพื่อการคัดเลือกพันธุ์และวัตถุประสงค์เพื่อการวิจัย

- พบเส้นทางศัตรูพืชอื่นนอกเหนือจากการนำเข้าสินค้า(การแพร่กระจายโดยธรรมชาติ,วัสดุหีบห่อ, ไปรษณีย์ภัณฑ์, เศษอาหาร, สัมภาระของผู้โดยสาร เป็นต้น)

การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชซึ่งมีโอกาสปะปนมาในเส้นทางศัตรูพืชนี้ (เช่น โดยติดมากับสินค้า)อาจดำเนินการได้โดยรวบรวมจากแหล่งข้อมูลของส่วนราชการ ฐานข้อมูล เอกสารอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ หรือโดยการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ กรณีจำแนกพบว่าไม่มีศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันมีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจยุติ ณ จุดนี้

1.1.2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการจำแนกศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pest) เป็นการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้วกับศัตรูพืชชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ อาจเกิดได้ในสถานการณ์ ดังนี้

- เกิดภาวะฉุกเฉินจากการตรวจพบการเข้าทำลายหรือการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ภายในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

- เกิดภาวะฉุกเฉินจากการตรวจพบศัตรูพืชชนิดใหม่ติดมากับสินค้านำเข้าชนิดหนึ่ง

- การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ค้นพบความเสี่ยงจากศัตรูพืชชนิดใหม่

- ศัตรูพืชชนิดหนึ่งเข้ามาในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงได้โดย 1) มีรายงานว่าศัตรูพืชชนิดหนึ่งทำลายก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงในพื้นที่ใหม่มากยิ่งกว่าพื้นที่ที่ซึ่งเป็นแหล่งระบาดเดิม 2) ตรวจพบศัตรูพืชชนิดหนึ่งบนสินค้านำเข้าซ้ำแล้วซ้ำอีก 3) มีผู้ยื่นคำขออนุญาตนำเข้าสิ่งมีชีวิตเพื่อการทดลองวิจัย 4) มีการจำแนกพบสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นเพิ่มขึ้นอีก 5) สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมในลักษณะซึ่งสามารถจำแนกได้อย่างชัดเจนว่ามีศักยภาพที่จะเป็นศัตรูพืชได้

1.1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการทบทวนหรือการปรับปรุงนโยบาย (PRA initiated by the review or revision of a policy) เป็น การดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่ หรือ ทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้ว เริ่มต้นจากทางด้านนโยบายนั้น ส่วนมากแล้วจะเกิดขึ้นในสถานการณ์ ดังนี้

- ได้มีการตัดสินใจในระดับชาติเพื่อทบทวนกฎระเบียบสุขอนามัยพืช, ข้อกำหนดหรือการปฏิบัติการ

- ข้อเสนอจากประเทศหนึ่งหรือโดยหน่วยงานอารักขาพืชนานาชาติ (หน่วยงานอารักขาพืชระดับภูมิภาค องค์อาหารแห่งสหประชาชาติ) ให้มีการทบทวนหรือปรับปรุง

- มีวิธีการจำกัดศัตรูพืชใหม่ หรือการสูญเสียระบบการกำจัดศัตรูพืช มีกระบวนการใหม่ หรือข้อมูลใหม่ที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจก่อนหน้านี้

- ข้อโต้แย้งเกิดขึ้นกับมาตรการสุขอนามัยพืช

- สถานการณ์ทางสุขอนามัยพืชในประเทศหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป มีประเทศใหม่เกิดขึ้นหรือ ขอบเขตทางการปกครองเปลี่ยนแปลงไป

1.2 การจำแนกพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

ต้องกำหนดพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหาข้อมูลที่ต้องการได้เหมาะสมถูกต้องกับพื้นที่

1.3 รวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชทุกขั้นตอน โดยเฉพาะการวิเคราะห์ในระยะเริ่มต้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับสถานภาพการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในปัจจุบัน ตลอดจนโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดมากับพืชอาศัยและสินค้า สำหรับข้อมูลอื่นๆ จะรวบรวมตามที่มีความต้องการใช้ประกอบเมื่อถึงจุดที่ต้องตัดสินใจ ขณะที่การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินต่อไป

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจมาจากแหล่งที่หลากหลาย ซึ่งตามบทบัญญัติว่าด้วยข้อมูลของทางราชการเกี่ยวกับสถานภาพของศัตรูพืชเป็นพันธกรณีหนึ่งภายใต้อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (มาตรา 18 ข้อซี) ประเทศภาคีสมาชิกต้องมีจุดประสานงานเป็นทางการ เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลของทางราชการ.ในที่นี้คือ National Plant Protection Organization (NPPO) ของประเทศสาธารณรัฐแอฟริกาใต้

1.4 ตรวจสอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีการดำเนินการแล้ว

ก่อนเริ่มขบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช จะต้องตรวจสอบว่าได้เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้วหรือไม่ ทั้งกรณีวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยศัตรูพืช โดยเส้นทางศัตรูพืช หรือโดยนโยบายของรัฐทั้งภายในและต่างประเทศ กรณีที่มีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้วจะต้องตรวจสอบว่ายังมีความเหมาะสมหรือไม่ หรือยังสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป โดยอาจจะนำมาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อว่าอาจจะสามารถทดแทนความต้องการที่จะต้องการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชใหม่ได้

1.5 ข้อสรุปของขั้นตอนการเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนที่ 1 สามารถดำเนินการจำแนกศัตรูพืชและเส้นทางที่เกี่ยวกับศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องและพื้นที่วิเคราะห์ศัตรูพืช รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ รวมทั้งจำแนกและคัดเลือกศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชที่จะต้องดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง หรือศัตรูพืชที่มีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 2: การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

จุดมุ่งหมายเพื่อให้จัดลำดับความสำคัญศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงซึ่งประกอบ ด้วย 3 ขั้นตอนซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ ขั้นตอนที่ 1) การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) เพื่อพิจารณาว่าศัตรูพืชชนิดใดมีคุณสมบัติจัดเป็นศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest)

โดยการพิจารณาตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามคำนิยามในมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช Glossary of Phytosanitary Terms ISPM No. 5 (Anonymous, 2006) ขั้นตอนที่ 2) ประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชชนิดนั้นจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry & establishment and spread) ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้ ขั้นตอนที่ 3) ประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences) ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยรายละเอียดขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชที่ใช้ดำเนินการมีดังนี้

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)

เพื่อพิจารณาว่าศัตรูพืชชนิดใดมีคุณสมบัติจัดเป็นศัตรูพืชกักกัน(quarantine pest) โดยพิจารณาตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกัน ในมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 5. ว่า “ศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) หมายถึง ศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพต่อพื้นที่ที่อยู่ในอันตรายนั้น และยังไม่มีอยู่ในที่นั่น หรือมีอยู่แต่ไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวางและกำลังมีการควบคุมอยู่อย่างเป็นทางการ (Anonymous, 2006)

2.2. การประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาด (Assessment of the probability of introduction and spread)

การเข้ามาของศัตรูพืชประกอบด้วยกระบวนการเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชเข้ามาและการเจริญแพร่ขยายพันธุ์ดำรงชีวิตอยู่อย่างถาวรในพื้นที่ ในการประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชจะต้องวิเคราะห์เส้นทาง แต่ละเส้นทางซึ่งศัตรูพืชอาจปะปนร่วมมากับเส้นทางจากแหล่งกำเนิดจนเข้าเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งเริ่มต้นจากเส้นทางศัตรูพืชหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง (โดยทั่วไปเป็นการนำเข้าสินค้าเกษตรชนิดหนึ่ง)โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชจะประเมินจากเส้นทางที่สงสัย นอกจากนี้ จำเป็นที่จะต้องตรวจสอบโอกาสที่เป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะเข้ามาในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะสัมพันธ์กับเส้นทางศัตรูพืชอื่นๆ ด้วยเช่นเดียวกัน

สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งเริ่มจากชนิดศัตรูพืชชนิดหนึ่ง โดยไม่มีการพิจารณาเกี่ยวกับสินค้านำเข้าหรือเส้นทางศัตรูพืช ควรนำเส้นทางศัตรูพืชทุกเส้นทางที่มีศักยภาพในการนำศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาร่วมพิจารณาด้วย

การประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการแพร่ระบาดในเบื้องต้นจะอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาทางด้านชีววิทยาเหมือนกับการประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของศัตรูพืชที่จะเข้ามาและเจริญแพร่ขยายพันธุ์อย่างถาวร

2.2.1 โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืช(Probability of entry of a pest)

โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งขึ้นอยู่กับเส้นทางศัตรูพืชจากประเทศส่งออกสินค้าไปยังประเทศปลายทาง และขึ้นอยู่กับความถี่และปริมาณศัตรูพืชที่ติดมากับสินค้า

จำนวนเส้นทางศัตรูพืชยิ่งมีมากขึ้นโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะยิ่งสูงขึ้นตามไปด้วย ควรจะมีการสังเกตเส้นทางศัตรูพืชที่ได้มีการบันทึกไว้สำหรับศัตรูพืชที่จะเข้าไปในพื้นที่ใหม่เส้นทางศัตรูพืชที่มีศักยภาพซึ่งยังไม่ปรากฏในปัจจุบันควรนำมาประเมินร่วมด้วย อีกทั้ง ข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืชกับสินค้านำเข้าอาจเป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชชนิดหนึ่งอาจจะติดปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชหนึ่งและมีชีวิตรอดในขณะขนส่งและเก็บรักษา

2.2.2 โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ขยายพันธุ์ (Probability of establishment)

การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ขยายพันธุ์ศัตรูพืช ควรมีข้อมูลด้านชีววิทยาของศัตรูพืชที่เชื่อถือได้ (วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การอยู่รอด เป็นต้น) จากพื้นที่ซึ่งศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบัน สถานการณ์ ในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสามารถนำมาเปรียบเทียบกับสภาพในพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบัน (ควรจะนำปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุม เช่น ในเรือนกระจก หรือ เรือนเพาะชำ) และใช้คำตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญมาประเมินโอกาสเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืช กรณีที่เคยเกิดมาแล้วในอดีตที่เกี่ยวข้องกันศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันสามารถนำมาพิจารณาด้วยเช่นเดียวกัน ตัวอย่างของปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณาได้แก่

- การมีพืชอาศัย จำนวนพืชอาศัยและการแพร่กระจายของพืชอาศัยในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศักยภาพความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช
- วิธีการมีชีวิตอยู่รอดของศัตรูพืช
- การปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด

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

2.2.3 โอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืชหลังจากเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ขยายพันธุ์ (Probability of spread after establishment)

ศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการแพร่ระบาดอาจมีศักยภาพสูงในการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ ดังนั้นความเป็นไปได้ในการควบคุมศัตรูพืชให้อยู่ในขอบเขตจำกัด และ/หรือกำจัดให้หมดสิ้นจึงค่อนข้างยากมาก การประเมินโอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืช ควรต้องมีข้อมูลทางชีววิทยาที่เชื่อถือได้จากแหล่งศัตรูพืชสามารถเปรียบเทียบได้กับสถานการณ์ในพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้น

ระบาดอยู่ในปัจจุบัน และการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญจะนำมาใช้ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด กรณีตัวอย่างที่เคยเกิดมาแล้วกับศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณา ตัวอย่างของปัจจัยที่พิจารณา ได้แก่

- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติและ/หรือ สภาพแวดล้อมที่จัดการสำหรับการแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยธรรมชาติ
- มีสิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ
- ศักยภาพสำหรับการเคลื่อนย้ายไปกับสินค้าหรือพาหนะขนส่ง
- ความตั้งใจที่จะนำสินค้าไปใช้ประโยชน์
- พาหะที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ข้อมูลเกี่ยวกับโอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืช จะถูกนำมาใช้ประเมินศักยภาพความสำคัญทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชที่อาจแสดงออกในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ศัตรูพืช ซึ่งนับว่ามีความสำคัญ หากศัตรูพืชชนิดนั้นเข้ามาและเจริญแพร่ขยายพันธุ์ในพื้นที่ที่มีศักยภาพทางความสำคัญทางเศรษฐกิจต่ำ และแพร่ระบาดไปในพื้นที่มีศักยภาพทางความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง ยิ่งกว่านั้นอาจมีความสำคัญในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงเมื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการควบคุมให้อยู่ภายใต้ขอบเขตหรือจำกัดศัตรูพืชให้หมดสิ้นไป

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

ภาพรวมของโอกาสเข้ามาเจริญแพร่ขยายพันธุ์ควรแสดงในลักษณะที่เหมาะสมที่สุดเป็นข้อมูล,วิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ และกลุ่มคนที่รับฟัง โดยอาจแสดงข้อมูลในลักษณะเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ เนื่องจากผลลัพธ์ที่ออกมาในกรณีใดก็ตามเป็นการผสมผสานกันของข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชอาจแสดงในเชิงเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับศัตรูพืชชนิดอื่น

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence)

ในขั้นตอนนี้ระบุว่าข้อมูลต่างๆที่สัมพันธ์ของศัตรูพืชและพืชที่มีศักยภาพเป็นพืชอาศัยต้องเอามารวมกัน และแนะนำระดับการวิเคราะห์การสูญเสียทางเศรษฐกิจซึ่งอาจดำเนินการโดยใช้ข้อมูลนั้นเพื่อประเมินผลกระทบทุกด้านของศัตรูพืช เช่น ศักยภาพของผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ อะไรก็ตามที่คิดว่าเหมาะสม ควรจะมีข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งจะให้รายละเอียดมูลค่าที่เป็นเงิน สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพอาจจะใช้ได้เช่นเดียวกัน การปรึกษาหารือกับนักเศรษฐศาสตร์อาจจะเป็นประโยชน์อย่างมากมีหลายกรณีที่การวิเคราะห์ในรายละเอียดเกี่ยวกับการประเมินผลที่เกิดขึ้นตามมาทางเศรษฐกิจซึ่งคาดว่าจะเกิดขึ้นอาจไม่มีความจำเป็นถ้ามีหลักฐานเพียงพอ หรือเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางทั่วไป

แล้วว่าการเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งนั้นจะก่อให้เกิดผลทางเศรษฐกิจตามมาในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ ในเบื้องต้นจะมุ่งเน้นพิจารณาเกี่ยวกับโอกาสการเข้ามาเจริญแพร่ขยายพันธุ์และแพร่ระบาด อย่างไรก็ตาม มีความจำเป็นต้องตรวจสอบปัจจัยทางเศรษฐกิจด้วยในรายละเอียดเมื่อระดับของผลที่จะเกิดขึ้นตามมาทางเศรษฐกิจยังเป็นที่สงสัย หรือเมื่อระดับของผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจทำให้ต้องประเมินความเข้มแข็งของมาตรการที่ใช้ในการจัดการกับความเสี่ยง หรือในการประเมินต้นทุนกำไรในการกำจัดหรือการควบคุมศัตรูพืชไม่ให้เข้ามา

2.4 ระดับความไม่แน่นอน (degree of uncertainly)

การประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชและผลที่ตามมาทางด้านเศรษฐกิจจะมีปัจจัยที่ไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยวข้องจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการประเมินที่นอกเหนือจากสภาพซึ่งศัตรูพืชเกิดระบาดตามสภาพทางทฤษฎีในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องบันทึกไว้เป็นหลักฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่ไม่แน่นอนและระดับของความไม่แน่นอนที่เข้ามาเกี่ยวข้องในการประเมินและเพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำคำตัดสินของผู้เชี่ยวชาญมาใช้ ทั้งนี้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เกิดความโปร่งใสและอาจจะมีประโยชน์สำหรับการจำแนกและการจัดลำดับความต้องการในการวิจัยต่อไป

2.5 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช(Conclusion of the pest risk assessment stage)

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชจะได้ชนิดของศัตรูพืชที่จำแนกประเภทแล้วบางชนิดหรือทั้งหมด และอาจจะถูกนำมาพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่บางส่วนหรือทั้งหมดของพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจกำหนดเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญแลแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชจนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญ การประเมินโอกาสเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของการนำเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด และการประเมินผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ (รวมทั้งผลต่อสภาพแวดล้อม) จะต้องจัดทำไว้เป็นหลักฐานเอกสาร รวมทั้งความไม่แน่นอนที่เกิดร่วมอยู่ด้วย จะต้องนำมาใช้ในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management)

ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรการทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยงทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงที่ระบุในขั้นตอนที่ 2 โดยที่ข้อสรุปจากการประเมินความเสี่ยงจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยงและมาตรการที่ใช้จัดการความเสี่ยงจะมีความเข้มแข็งเพียงพอที่จะใช้หรือไม่ หลักการจัดการความเสี่ยงนั้นจะต้องคำนึงถึงประเด็น ดังนี้

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

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยดูจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและการแพร่ระบาดและผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการ ความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่นำมาใช้ควรให้ผลแน่นอนและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเหมาะสมกับรูปแบบและแหล่งกำเนิดสินค้าที่เป็นพืชอาศัยหรือพาหะ โดยไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางการค้าในแง่จำกัดการนำเข้าสินค้าโดยไม่มีเหตุผล บางกรณีอาจต้องนำมาตรการสุขอนามัยพืชมากกว่าสองมาตรการมาใช้เพื่อลดความเสี่ยงจนถึงระดับที่ยอมรับได้ มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน สามารถแบ่งได้ตามสถานภาพของศัตรูพืชในเส้นทางศัตรูพืช ณ ประเทศต้นทาง ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง
- มาตรการที่ใช้เพื่อป้องกันหรือลดปริมาณการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต
- มาตรการที่ใช้เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าในพื้นที่ผลิตหรือแหล่งผลิตปราศจากศัตรูพืช
- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า

มาตรการทางเลือกอื่นอาจเกิดขึ้นจากพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (จำกัดการใช้ประโยชน์จากสินค้า) มาตรการป้องกันกำจัด การนำเข้าชีวินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช การกำจัดให้หมดสิ้นไปและการควบคุมการระบาดให้อยู่ในขอบเขตจำกัด มาตรการเหล่านี้จะถูกประเมินและนำมาใช้เฉพาะกรณีที่ศัตรูพืชพบระบาดอยู่ก่อนแล้วในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแต่ระบาดอยู่ในขอบเขตจำกัด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) โดยการรับรองสุขอนามัยพืชว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืชกักกันซึ่งกำหนดโดยประเทศผู้นำเข้าและเป็นไปตามข้อกำหนดด้านสุขอนามัยพืชของประเทศนำเข้า ซึ่งเป็นการยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด รวมทั้งอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะ (Anonymous, 2001b) นอกจากนี้มาตรการอื่นอาจ

นำมาใช้ร่วมกันตามที่ได้มีการทำความตกลงแบบทวิภาคี หรือพหุภาคี (bilateral or multilateral agreement)

3.6 บทสรุปการจัดการความเสี่ยง

ผลที่ได้รับจากขบวนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช อาจจะพบว่าไม่มีมาตรการซึ่งได้รับการพิจารณาแล้วว่าเหมาะสม หรือมีการเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีการซึ่งพบว่าสามารถทำให้ความเสี่ยงซึ่งเกิดร่วมกับศัตรูพืชลดต่ำจนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ วิธีการจัดการความเสี่ยงเหล่านี้จะอยู่บนพื้นฐานของกฎระเบียบหรือข้อกำหนดด้านสุขอนามัยพืช

การใช้และการคงไว้ซึ่งกฎระเบียบด้านสุขอนามัยพืชจะนำไปสู่พันธกรณีที่ชัดเจนและแน่นอนในกรณีเป็นประเทศสมาชิกภายใต้อนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศหรือสมาชิกภายใต้องค์การค้าโลก

การจัดทำเอกสารการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Documentation of Pest Risk Anslysis)

ตามอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศและหลักการว่าด้วย “ความโปร่งใส” (ISPM No.1: Principles of plant quarantine as related to international trade) กำหนดให้ประเทศสมาชิกต้องเตรียมเหตุผลชี้แจงสำหรับการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชควรจะได้รับการร้องขอกระบวนการทั้งหมดจากขั้นตอนริเริ่มถึงการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชควรจะได้มีการบันทึกไว้เป็นเอกสารอย่างเพียงพอ เพื่อใช้ประโยชน์เมื่อต้องการทบทวนมาตรการหรือเกิดกรณีโต้แย้ง โดยแหล่งของข้อมูลและเหตุผลที่ใช้ในการตัดสินใจกำหนดมาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงต้องสามารถอธิบายหรือแสดงได้อย่างชัดเจน

4. สรุปผลและเขียนรายงาน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา 2 ปี กันยายน 2555 – ตุลาคม 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง

1. การรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืช

1.1 ข้อมูลทั่วไปของพืช (Information on crops)

พืชในสกุลนี้ที่ปลูกอยู่ในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ได้แก่ส้ม พอนซิรัส และฟอจูเนล่า โดยส้มเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีอายุมากกว่าสามร้อยปีมาแล้ว จึงมีต้นส้มมากกว่ายี่สิบล้านต้นในพื้นที่ ห้าหมื่นแปดพันเฮคเตอร์. โดยประมาณหนึ่งพันสามร้อยเกษตรกรปลูกเพื่อส่งออก สองพันสองร้อยเป็นผู้ปลูกขนาดเล็ก และมีคนงานมากกว่าหนึ่งแสนคนในส่วนนี้

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Citrus* spp. L. *Poncirus* spp. และ *Fortunella* spp.

อนุกรมวิธานของพืช

Kingdom: Plantae

Class: Magnoliosida

Subclass Rosidae

Class: Monocotyledonae

Order: Sapindales

Family: Rutaceae

Genus: *Citrus* *Poncirus*

Fortunella

ชื่อสามัญ: Citrus, Kumquat, Trifoliate

มีหลายสายพันธุ์เช่น *Citrus aurantifolia, Citrus aurantium, Citrus bergamia, Citrus deliciosa, Citrus excels, Citrus grandis, Citrus hystrix, Citrus jambhiri, Citrus junos, Citrus latifolia, Citrus limon, Citrus limonia, Citrus macrophylla, Citrus madurensis, Citrus medica, Citrus meyerii, Citrus myrtifolia, Citrus nobilis, Citrus reshni, Citrus reticulate, Citrus sinensis, Citrus unshiu, Citrus volkameriana, Citrus paradisi* (syn. *Citrus paradisi*)

,

Citrus reticulate, Citrus sinensis, Citrus tangelo, Fortunella crassifolia, Fortunella japonica, Fortunella margarita และ *Poncirus trifoliata* (syn. *Citrus trifoliata*)

พืชในจีนัส *Citrus*, *Fortunella* และ *Poncirus* มีกำเนิดมามากกว่า 2 ล้านปีล่วงมาแล้ว ในเขตภูมิอากาศร้อนหรือกึ่งร้อนทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบภาคเหนือของอินเดีย จีน และมาเลเซีย มีการแพร่กระจายไปหลายแหล่งทั่วโลก ปัจจุบันพืชนี้สามารถปลูกได้เป็นการค้าระหว่างที่ระหว่าง 35 องศาเหนือ และ35 องศาใต้ของเส้นศูนย์สูตร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : Citrus จะเป็นไม้พุ่ม ขนาดใหญ่ หรือเล็กแตกต่างกัน แต่ *Fortunella* และ *Poncirus* จะมีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย

สายพันธุ์ที่ขอนำเข้ามาคือ *Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliate* (L) Raf. (Common name = Citrang)

ข้อมูลเกี่ยวข้องกับแหล่งปลูก: แหล่งผลิตจะแบ่งออกเป็น ส้ม orange 70% . grapefruit 16%, naartjies 7 % และ lemons7 %.โดยแหล่งปลูกซิตรัสจะแตกต่างกันใน สามเขตภูมิอากาศ แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณจะพบว่าปริมาณมากเป็นอันดับสองรองจาก Decidous ซึ่งได้แก่แอปริคอท พลัม แอปเปิลและแพร์. แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่.Eastern Cape ประมาณ 23% ของผลผลิต

Limpopo 31% Western Cape 17% Mpumalanga 21% Kwazulu Natal contributes 7% Limpopo contributes 31% และ แหล่งอื่นๆ 1%

1.2 การรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช

ทำการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชทั้งในและนอกประเทศจากเอกสารวิชาการต่างๆทั้งในและนอกประเทศ จากเว็บไซท์ต่างๆข้อมูลที่หน่วยงานอารักขาพืชของสาธารณรัฐแอฟริกาใต้จัดส่งมาให้ ในการขอนำเข้าผลส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ข้อมูลจาก CAB INTERNATIONAL(2007 และ 2012 online); พัฒนาและคณะม 2537 ได้ศัตรูพืชทั้งหมด 437 ชนิด

1.3 การรวบรวมข้อมูลจากประเทศอื่นที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงก่อนแล้ว

ประเทศไทยยังไม่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจากเมล็ดพันธุ์*Citrus*, *Fortunella* และ *Poncirus* สาธารณรัฐแอฟริกาใต้มาก่อน และไม่พบว่ามีประเทศใดดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเมล็ด*Citrus*, *Fortunella* และ *Poncirus* สาธารณรัฐแอฟริกาใต้มาก่อนเช่นเดียวกัน

2. ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

ขั้นตอนที่1 การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

1.1 จุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ (Initiation point)

จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ เกิดขึ้นจากการทบทวนด้านนโยบายในการปรับปรุงพระราชบัญญัติกักพืชใหม่ซึ่งทางสาธารณรัฐแอฟริกาใต้มิได้ปฏิบัติตามที่ประเทศไทยกำหนด ทำให้การนำเข้าเดิมสิ้นสุดลง ต่อมามีผู้ยื่นขอนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มเพื่อเป็นการค้า จึงต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อกำหนดมาตราการทางสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมต่อไป

1.2 การกำหนดพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้ม คือ “ประเทศไทย”โดยพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (Endangered area) ได้แก่ พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดในประเทศไทยที่ปลูกส้มหรือแหล่งอื่นที่มีพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชของส้มและมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืช ซึ่งอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มได้

1.3 การรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช มีศัตรูพืชที่สืบค้นได้

1.4 ตรวจสอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่ดำเนินการมาแล้ว พบว่าประเทศไทยยังไม่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงกับเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้มาก่อน

บทสรุป ในขั้นตอนการเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Conclusion of initiation) การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชการนำเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้มาใน

ประเทศไทย เกิดขึ้นจากมีผู้ยื่นขอนำเข้ามาเพื่อเป็นการค้า จึงต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้นำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ได้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงคือประเทศไทย และเส้นทางศัตรูพืชคือเมล็ดพันธุ์ส้ม ที่ประเทศไทยยังไม่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ส้มจากญี่ปุ่นมาก่อน

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) นำศัตรูพืชแต่ละชนิด มาตรวจสอบตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 5 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง) เรื่อง รายการคำอธิบายศัพท์บัญญัติด้านสุขอนามัยพืช (Anonymous ,2006)

ผลการรวบรวมและสืบค้นข้อมูลศัตรูของส้มพบว่ามี 437 ชนิด เป็นแมลงศัตรูพืช 241ชนิด ไรและแมงมุม 21 ชนิด ไส้เดือนฝอย 20ชนิด หอยและทาก 2 ชนิด แบคทีเรีย 8 ชนิด ไวรัสไวรอยด์ 14 ชนิด เชื้อรา 75 ชนิด วัชพืช 54 ชนิด ไม่สามารถจำแนกชนิดได้อีก 2 ชนิดตามตารางที่ 1 และนำศัตรูพืช 437 ชนิดมาจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest caterogorization) พิจารณาข้อมูลทางชีววิทยาพบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ไม่มีในประเทศไทย สามารถติดมากับเมล็ดได้ และน่าจะทำให้เกิดความเสียหายได้ ศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันได้แก่ แมลง *Gonocephalum simplex* เชื้อ *Candidatus* Liberibacter africanum , *Xylella fastidiosa* (Syn = *Citrus Variegated chlorosis*) รา ได้แก่ *Alternaria citri*, *Chalar elegans*, *Eutypa lata* , *Trichoderma viride* (Syn = *Hypocrea rufa*) ไวรัสได้แก่ *Citrus tatter leaf virus* , *Citrus wood Pocket virus* และ Citrus xyloporosis virus

นำศัตรูพืชที่มีศักยภาพกักกันมาจัดกลุ่มศัตรูพืชต่อและประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในปี 2556

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เนื่องจากประเทศแอฟริกาใต้มิได้ยื่นขอนำเข้าตามบทเฉพาะกาลจึงมิได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มได้ ต่อมาเมื่อมีการปรับปรุงพระราชบัญญัติกักพืชพ.ศ. ๒๕๐๗ แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่๒) พ.ศ. ๒๕๔๒ และพระราชบัญญัติกักพืช(ฉบับที่๓) พ.ศ. ๒๕๕๑ ได้มีผู้ยื่นขอนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้ม พอนซิรัส และฟอจูเนล่า มาเพื่อใช้เป็นต้นตอสำหรับผลิตพันธุ์ส้มปลอดโรค หรือนำมาจำหน่ายเพื่อเป็นการค้า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสเสี่ยงติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์นำเข้าหรือไม่ เพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสมต่อไป

จากการรวบรวมข้อมูลเมล็ดพันธุ์พวก ส้ม พอนซิรัส และฟอจูเนล่า จากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้พบว่ามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus* spp. L. *Poncirus* spp. และ *Fortunella* spp. ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Rutaceae มีข้อมูลว่าประเทศไทยเคยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้

เพื่อใช้เป็นต้นตอให้กับส้มในประเทศไทย ระหว่างปี 2548-2550 พบว่ามีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ 2 ครั้งคือในปีพ.ศ. 2548 จำนวน 19 กก. และปี 2550 จำนวน 18 กก. โดยพันธุ์ที่ขอนำเข้ามาคือ *Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliate* (L) Raf. (Common name = Citrang) แหล่งผลิตส้มในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ เนื่องจากส้มเป็นอุตสาหกรรมที่มีอายุมากกว่าสามร้อยปีมาแล้ว จึงมีต้นส้มมากกว่ายี่สิบล้านต้นในพื้นที่ ห้าหมื่นแปดพันเฮคเตอร์. โดยประมาณหนึ่งพันสามร้อยเกษตรกรปลูกเพื่อส่งออก สองพันสองร้อยเป็นผู้ปลูกขนาดเล็ก และมีคนงานมากกว่าหนึ่งแสนคนในส่วนนี้ แหล่งผลิตส้มจะแบ่งออกเป็น ส้ม orange 70% . grapefruit 16%, naartjies 7 % และ lemons7 %.โดยแหล่งปลูกซิตรัสจะแตกต่างกันใน สามเขตภูมิอากาศ แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณจะพบว่าปริมาณมากเป็นอันดับสองรองจาก Decidous ซึ่งได้แก่แอปริคอท พลัม แอปเปิลและแพร์. แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่.Eastern Cape ประมาณ 23% ของผลผลิต Limpopo 31% Western Cape 17% Mpumalanga 21%.Kwazulu Natal contributes 7% Limpopo contributes 31% และ แหล่งอื่นๆ 1% ซึ่งผู้ผลิตเมล็ดของแอฟริกาใต้ที่สำคัญคือ บริษัท Surplus seed ที่ได้ส่งเมล็ดออกไปจำหน่ายยังหลายๆประเทศได้แก่ China, Chile, Australia, Reunion, Dominican Republic, United State of America, Zimbabwe, Mozambique, Zambia, Namibia Egypt และ Spain .

ผลการรวบรวมและสืบค้นข้อมูลศัตรูของส้มพบว่ามี 437 ชนิด เป็นแมลงศัตรูพืช 241 ชนิด ไรและแมงมุม 21 ชนิด ไส้เดือนฝอย 20ชนิด หอยและทาก 2 ชนิด แบคทีเรีย 8 ชนิด ไวรัสไวรอยด์ 14 ชนิด เชื้อรา 75 ชนิด วัชพืช 54 ชนิด ไม่สามารถจำแนกชนิดได้อีก 2 ชนิดตามตารางที่ 1 และนำศัตรูพืช 437 ชนิดมาจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest caterogorization) พิจารณาข้อมูลทางชีววิทยา พบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ไม่มีในประเทศไทย สามารถติดมากับเมล็ดได้ และน่าจะทำให้เกิดความเสียหายได้ พบว่าไร8 ชนิดที่ไม่มีในประเทศไทยนั้นไม่สามารถติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ส้มได้

เอกสารอ้างอิง

Anonymous. 2004. **Pest Risk Analysis for Quarantine Pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms.**

Anonymous. 2006. **Phytosanitary Principles for the protection of plants and the application of phytosanitary measures in international trade.**

CAB INTERNATIONAL. 2007. **Crop Protection Compendium**. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

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

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

NPPO South Africa, **National Plant Protection Organization of South Africa**.

ภาคผนวก

ข้อมูลการนำเข้า ระหว่างปี 2548-2550 พบว่ามีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ จำนวน 2 ครั้ง รวม 37 กิโลกรัม เป็นเงินประมาณสองแสนบาท โดยนำไปเป็นต้นตอเพื่อผลิตส้มปลอดโรคขายแก่เกษตกร หรือนำไปขายโดยตรงเพื่อให้เกษตรกรไปขยายเพื่อผลิตเอง

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ของเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิล
Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Tobacco Seed from Brazil

ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ วรัญญา มาลี
วันเพ็ญ ศรีชาติ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิล ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและแนวทางการกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิล และมีขั้นตอนวิธีการดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ผลการศึกษาพบว่าศัตรูของยาสูบที่มีรายงานพบในบราซิล จำนวน 174 ชนิด ชนิด ได้แก่ ไร 3 ชนิด แมลง 47 ชนิด ไส้เดือนฝอย 19 ชนิด แบคทีเรีย 14 ชนิด รา 36 ชนิด ไวรัส 14 ชนิด และวัชพืช 41 ชนิด

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนจัดลำดับศัตรูพืช (Pest caterogorization) พบว่าศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิลและไม่มีรายงานพบในประเทศไทย คือ เชื้อรา *Ascochtyta gossypii, Botryotinia fuckeliana, Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina* เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas marginalis* pv. *Marginalis* และเชื้อไวรัส *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-09-55

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ที่มีผลใช้บังคับตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2551 ได้แบ่งประเภทของพืชออกเป็น 3 ชนิดคือ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม โดยให้สิ่งต้องห้ามสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1. เพื่อทำการวิจัย 2. เพื่อการค้า และ 3. เพื่อกิจการอื่น ซึ่งในการนำเข้ามาเพื่อการจะต้องยื่นขออนุญาตนำเข้า และดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชก่อนจึงจะได้รับการอนุญาตจากอธิบดีกรมวิชาการเกษตร การนำเข้าต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่อธิบดีกำหนด ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้พืชในวงศ์ *Solanaceae* จากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม ยาสูบซึ่งเป็นพืชในวงศ์ *Solanaceae* เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมเป็นสิ่งกำกัดมาเป็นสิ่งต้องห้าม ประกอบกับประเทศบราซิลได้ยื่นขอเปิดตลาดเมล็ดยาสูบส่งออกมายังประเทศไทย จากข้อมูลศัตรูพืชของยาสูบในประเทศบราซิลมีรายงานศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย ทั้งไวรัส เช่น *Alfalfa mosaic virus, Bean golden mosaic virus, Tobacco necrosis virus, Tobacco rattle virus, Tobacco ringspot virus, Tobacco streak virus* เชื้อรา เช่น *Peronospora hyoscyami f.sp. tabacina, Phytophthora cryptogea, Pythium irregulare, Pythium myriotylum* และเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii* เป็นต้น ศัตรูพืชเหล่านี้ มีรายงานทำความเสียหายให้กับพืชผลเกษตรของหลายๆประเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เนื่องจากการนำเข้าอาจมีศัตรูพืชกักกันที่สำคัญที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์ยาสูบ ศัตรูพืชเหล่านี้ยากต่อการตรวจสอบด้วยตาเปล่า และอาจจะสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย และยากต่อการกำจัดให้หมดไป หรือต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดและมีผลต่อการส่งออก จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรการการนำเข้าที่สามารถจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

3. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention) (FAO, 2007)

4. แนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขององค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย (Biosecurity Australia) (BA, 2006)

วิธีการ

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของยาสูบที่ปลูกในบราซิล เช่น พันธุ์ และแหล่งปลูก เป็นต้น

2. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และแนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของออสเตรเลีย ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage 1: Initiation of Pest Risk Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage 2: Pest Risk Assessment)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช
(Stage 3: Pest risk management)

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 กำหนดจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจเป็นศัตรูพืช เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา หรือการทบทวนโยบายของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช เส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

กระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้างเป็น 3 ขั้นตอนตามที่ IPPC กำหนด ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนยาสูบ</u>

2.1.1 ค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูของยาสูบในบราซิล จากผลงานวิจัย ฐานข้อมูลศัตรูพืช ตำรา หรือเอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ

2.1.2 พิจารณาจัดกลุ่มศัตรูพืช เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และ รา เป็นต้น

2.1.3 บันทึกรายละเอียดของศัตรูยาสูบแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.1.4 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.5 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทย ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย

2.2 <u>การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment for probability of introduction and spread) ของศัตรูยาสูบในประเทศไทย</u>

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาประเมินโอกาสของศัตรูพืชในการนำเข้า (การเข้ามาและตั้งรกราก) และแพร่กระจายในประเทศไทย โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้

2.2.1 การประเมินโอกาสการเข้ามา เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ยาสูบ ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดรอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 การประเมินโอกาสการตั้งรกราก เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 การประเมินโอกาสการแพร่กระจาย เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูสามารถแพร่กระจายในพื้นที่ของประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย)

2.3 <u>การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช (Potential economic consequence) ในประเทศไทย</u>

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น

ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น ต้องเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในพื้นที่ประเทศไทย

2.4 สรุปการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

สรุปผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ได้แก่ การประเมินโอการการนำเข้าและการแพร่กระจายตลอดจนศักยภาพในการเกิดผลทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

การจำแนกและคัดเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม (Identification and selection of appropriate risk management options) เพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืช จากการประเมินในขั้นตอนที่ 2 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัยควรอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง ซึ่งจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยง และมาตรการที่ใช้จะต้องมีความเหมาะสมกับศัตรูพืช มีประสิทธิภาพ และใช้ตามความจำเป็น ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

เวลาและสถานที่

เวลา: เดือนตุลาคม 2554-กันยายน 2556

สถานที่: กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ยาสูบ เนื่องมาจากการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช ดังปรากฏในประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดทุกส่วนของพืชในวงศ์ *Solanaceae* เป็นสิ่งต้องห้ามการนำเข้าเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและปฏิบัติตามเงื่อนไขตามที่อธิดีกำหนดเสียก่อน จึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ยาสูบจากบราซิลให้มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนยาสูบ

ผลการศึกษาพบว่าศัตรูของยาสูบที่มีรายงานพบในบราซิล จำนวน 174 ชนิด ชนิด ได้แก่ ไร 3 ชนิด แมลง 47 ชนิด ไส้เดือนฝอย 19 ชนิด แบคทีเรีย 14 ชนิด รา 36 ชนิด ไวรัส 14 ชนิด และวัชพืช 41 ชนิด

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนจัดลำดับศัตรูพืช (Pest caterogorization) พบว่าศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิลและไม่มีรายงานพบในประเทศไทย คือ เชื้อรา *Ascochtyta gossypii, Botryotinia fuckeliana, Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina* เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas marginalis* pv. *Marginalis* และเชื้อไวรัส *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ยาสูบ เนื่องมาจากการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช โดย เมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิลจึงเป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย

ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม พบว่า ผลการศึกษาพบว่าศัตรูของยาสูบที่มีรายงานพบในบราซิล จำนวน 174 ชนิด ชนิด ได้แก่ ไร 3 ชนิด แมลง 47 ชนิด ไส้เดือนฝอย 19 ชนิด แบคทีเรีย 14 ชนิด รา 36 ชนิด ไวรัส 14 ชนิด และวัชพืช 41 ชนิด

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนจัดลำดับศัตรูพืช (Pest caterogorization) พบว่าศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิลและไม่มีรายงานพบในประเทศไทย คือ เชื้อรา *Ascochtyta gossypii, Botryotinia fuckeliana, Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina* เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas marginalis* pv. *Marginalis* และเชื้อไวรัส *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*

เอกสารอ้างอิง

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร สหมิตรพริ้นติ้ง อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี. 285 หน้า.

BA (Biosecurity Australia). 2006. Plant Pest Risk Analysis Workshop Reference Manual, March 2007. Australian Government, Department of Agriculture Fisheries and Forestry, Canberra.

CABI (CAB International). 2007. Crop Protection Compendium 2012 [online]. Retrieved May 11,2012 from http://www.cabi.org/cpc/

FAO (Food and Agriculture Organization). 2004. International Standards for Phytosanitary Measures no. 11: Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007. Pest Risk Analysis Training: Participant Manual. FAO, International Plant Protection Convention, Standards and Trade Development Facility and Canadian Food Inspection. Rome. Italy.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่นำเข้าจากต่างประเทศ

Interception of Quarantine Pest in Imported Oil Palm Seeds Consignments

สุรพล ยินอัศวพรรณ ณัฏฐพร อุทัยมงคล ชลธิชา รักใคร่
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศัตรูพืชที่เข้าทำลายปาล์มน้ำมันมีไม่น้อยกว่า 130 ชนิด จัดเป็นแมลง 62 ชนิด ไร 4 ชนิด วัชพืช 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 22 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด สัตว์ศัตรูพืช 12 ชนิด จากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐคอสตาริกา เบนิน และ ปาปัวนิวกินี โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้าตั้งแต่เดือน มกราคม 2554 - ธันวาคม 2554 ทุกครั้งที่นำเข้า จากปริมาณนำเข้ารวม 2,250,466 เมล็ด ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้ามีสี เมล็ดสมบูรณ์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือเชื้อโรคพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด จากการตรวจสอบสุขภาพกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate technique ไม่พบแบคทีเรีย พบเชื้อราที่ไม่ใช่สาเหตุของโรคพืช เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติที่เกิดจากเชื้อโรคศัตรูพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-01-54

คำนำ

การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศมีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดจะติดมากับสินค้านำเข้า ทั้งที่เป็นศัตรูพืชทั่วไปหรือศัตรูพืชกักกันหรือศัตรูพืชร้ายแรงที่ยังไม่มีรายงานปรากฏในประเทศไทย หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับสินค้านำเข้าดังกล่าว และสามารถเข้ามาดำรงชีวิตอยู่รอดได้และเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศ และกระทบต่อการการเกษตรของประเทศไทย รวมทั้งกระทบต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ตามความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช การกำหนดมาตรการใดๆ ต้องอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานระหว่างประเทศที่เป็นที่ยอมรับ หรือต้องมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ประเทศไทยได้เริ่มมีการปรับปรุงกฎระเบียบทางกักกันพืชเพื่อควบคุมการนำเข้าใหม่ในปี 2550 ได้กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis*) จากทุกแหล่ง เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) 2550 ประกาศ ณ วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2550 ต่อมาในปี 2551 ได้มีการปรับปรุงแก้ไขพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ครั้งใหม่ เป็นพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2)พ.ศ.2542และพระราชบัญญัติกักพืช(ฉบับที่ 3)พ.ศ. 2551ตามมาตรา 8 (2) ระบุการนำเข้าสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข ที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด

ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากจากสาธารณรัฐคอสตาริกา เบนิน และ ปาปัวนิวกินี ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแล้ว สามารถนำเข้าได้โดยมีใบอนุญาตนำเข้า ใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ให้การรับรองปราศจากศัตรูพืชกักกันและผ่านการกำจัดเชื้อโรคพืชด้วยสารกำจัดโรคพืชจากประเทศต้นทาง

ในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันในปริมาณมาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้า เพื่อทราบชนิดแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช นำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณาทบทวนมาตรการสุขอนามัยพืชของการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช

5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช

6. หนังสือและวารสารอ้างอิงเกี่ยวกับปาล์มน้ำมันและศัตรูพืชทั้งในประเทศและต่างประเทศ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของปาล์มน้ำมันและข้อมูลศัตรูพืช ทั้งที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ สืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของปาล์มน้ำมัน ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่นำเข้า เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชจะสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน มาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ ตามวิธีมาตรฐานของ International Seed Testing Association และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ 5 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งแสดงอาการผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อ 5-10 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้น

กล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

1.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semi selective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่และใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่าง coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 108 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ (*Nicotiana tabacum*) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรท ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 108 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยงหรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ

28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลว และนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินนอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 10-50 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลง เมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay: ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็วแน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกหลังการนำเข้า

ในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้า ให้สังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำมาแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด จัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

การจำแนกพืช

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Monocotyledonae

Order: Arecales

Family: Arecaceae

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Elaeis guineensis* Jacq.

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม 2554 จากสาธารณรัฐคอสตาริกา 42 ครั้ง จำนวน 1,820,000 เมล็ด (เมล็ดงอก) จากสาธารณรัฐปาปัวนิวกินี 1 ครั้ง จำนวน 52,500 เมล็ด (เมล็ดงอก) และสาธารณรัฐเบนิน 3 ครั้ง จำนวน 377,966 เมล็ด (เมล็ดยังไม่งอก) รวมทั้งสิ้น 2,250,466 เมล็ด

ศัตรูพืช : จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายปาล์มน้ำมัน พบว่า ศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของปาล์มน้ำมัน เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชที่เข้าทำลายปาล์มน้ำมันมีไม่น้อยกว่า 130 ชนิด จัดเป็นแมลง 62 ชนิด ไร 4 ชนิด วัชพืช 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 22 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด สัตว์ศัตรูพืช 12 ชนิด (Escobar and Chinchilla, 2006; Anonymous, 2007)

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสี เมล็ดสมบูรณ์ ไม่พบสิ่งเจือปน ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้อง ปฏิบัติการ จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ที่นำเข้าจากสาธารณรัฐคอสตาริกา เบนิน และ ปาปัวนิวกินี จำนวน 34 ตัวอย่าง ซึ่งเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีการนำเข้าเพื่อทำการเพาะปลูก ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter

method และ Dilution plate technique ไม่พบเชื้อสาเหตุโรคพืช และจากการนำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นกล้าปาล์มน้ำมัน การคลุกสารกำจัดโรคพืชมีส่วนป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคศัตรูพืชบางชนิดได้ อย่างไรก็ตามจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงกับเชื้อโรคบางชนิดเพื่อให้แน่ใจมากขึ้นว่า ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคที่อาจเข้ามาระบาดในประเทศไทย และต้องมีการติดตามตรวจสอบไปยังพื้นที่ที่มีการนำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันไปเพาะปลูกต่อไป

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกภายหลังการนำเข้า โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคน ต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้ชนิดศัตรูพืชแล้วนำมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของชนิดศัตรูพืช กับฐานข้อมูลศัตรูพืชที่รายงานในประเทศกับที่มีรายงานในต่างประเทศ เพื่อกำหนดมาตรการในการจัดการความเสี่ยง

4. การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายปาล์มน้ำมัน พบว่าศัตรูพืชที่เข้าทำลายปาล์มน้ำมันมีไม่น้อยกว่า 130 ชนิด เป็นแมลง 62 ชนิด ไร 4 ชนิด วัชพืช 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 22 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด สัตว์ศัตรูพืช 12 ชนิด การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากต่างประเทศระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม 2554 จากสาธารณรัฐคอสตาริกา 42 ครั้ง จำนวน 1,820,000 เมล็ด (เมล็ดงอก) จากสาธารณรัฐปาปัวนิวกินี 1 ครั้ง จำนวน 52,500 เมล็ด (เมล็ดงอก) และสาธารณรัฐเบนิน 3 ครั้ง จำนวน 377,966 เมล็ด (เมล็ดยังไม่งอก) รวมทั้งสิ้น 2,250,466 เมล็ดการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้าในห้องปฏิบัติการ ทุกครั้งที่นำเข้า ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้ามีเมล็ดสมบูรณ์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate technique ไม่พบเชื้อสาเหตุโรคพืช และจากการนำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญ อุดร อุณหวุฒิ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัย ในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณชลธิชา รักใคร่ คุณ วันเพ็ญ ศรีชาติ คุณวานิช คำพานิช และคุณโสภา พิศวงปราการ และพนักงานราชการในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Anonymous. 2007. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK. Escobar R. and Carlos Chinchilla. 2006. Quarantine Regulations for Oil Palm Seeds and Clones from Costa Rica. ASD Oil Palm Papers, N° 29, 1-18. 2006.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพริกนำเข้าจากต่างประเทศ
Interception of Quarantine Pest in Imported Pepper Seeds Consignments

ชลธิชา รักใคร่ ศรีวิเศษ เกษสังข์ นงพร มาอยู่ดี ปรียพรรณ พงศาพิชญ์
วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช โสภา มีอำนาจ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

พริกเป็นพืชในวงศ์ Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกเพื่อใช้ทำพันธุ์ ในปีพ.ศ. 2553-2555 รวม 12,653 กิโลกรัม จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายพริก มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 230 ชนิด จัดเป็นแมลง 111 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยและสัตว์อื่นๆ 4 ชนิด วัชพืช 16 ชนิด ไส้เดือนฝอย 17 ชนิด เชื้อรา 29 ชนิด แบคทีเรีย 20 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าระหว่างเดือน มกราคม 2553 - ธันวาคม 2555 จาก 16 ประเทศ ได้แก่สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ เกาหลี อินเดีย ชิลี ฝรั่งเศส อิสรเอล ญี่ปุ่น เม็กซิโก แอฟริกาใต้ อิตาลี สเปน ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน และอินโดนีเซีย จำนวน 48 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และผลจากการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method พบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Alternaria raphani, Cladosporium sp. , Curvularia pallescens, Fusarium semitectum* และ *Streptomyces* sp. ตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas camprestris* pv. *vesicatoria* แต่ไม่พบอาการผิดปกติที่ระยะเวลา 2 สัปดาห์ภายหลังการปลูกทดสอบ (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช และศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่จัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-02-54

คำนำ

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง และยาสูบ จัดอยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมในทวีปอเมริกาใต้ และใช้ประโยชน์มานานนับหลายพันปี ถูกนำเข้ามาเผยแพร่ในยุโรปในชื่อของพริกแดง (red pepper: *Capsicum* spp.) ตามลักษณะสีของผล พริกมีประมาณ 25 ชนิด ที่นิยมปลูกกันมีเพียง 5 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ *Capsicum annuum* L., *C. baccatum* L., *C. chinensis* Jacq., *C. frutescens* L. และ *C. pubescens* R. & P. และมีพันธุ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นอีกมากมาย โดยมีชื่อที่ใช้เรียกกันอยู่หลายคำ ได้แก่ pepper, chili, chilli, chile และ capsicum คนไทยอาจจะคุ้นเคยกับคำว่า chilli พริกเป็นพืชที่มี สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชที่นิยมปลูกหลายประเทศทั่วโลก ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าต้องมีใบอนุญาตนำเข้า แจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาเท่านั้น โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าพริกจากต่างประเทศ มีโอกาสสูงที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชกักกันจะติดเข้ามา จากผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในเบื้องต้น พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงและมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียและสหรัฐอเมริกาหลายชนิด เช่น แบคทีเรีย (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas corrugata*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* เชื้อรา *Chalara elegans*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae* และไวรัส *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tomato ringspot virus* (CABI, 2007) นอกจากนี้ ในกลุ่มของเมล็ดวัชพืชร้ายแรง สามารถติดเข้ามาเจริญแพร่พันธุ์ ในประเทศไทยได้และอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและ รวมทั้งกระทบต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า เพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช และกำหนดมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของศัตรูพืชกรณีตรวจพบเป็นศัตรูพืชกักกันให้เป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้า
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีสำหรับตรวจสอบเชื้อโรคศัตรตูพืช เช่น ชุดตรวจสอบ
5. วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพืช

6. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
7. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม" (ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของพริก ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากต่างประเทศ เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ International Seed Testing Association และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอ-ไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% $NaCl_2$) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียม-ไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อ

แบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้า ให้สังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้งโคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำมาแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด

4.การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่ (เริ่มต้น-สิ้นสุด)

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืชฯ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกเพื่อทำพันธุ์ระหว่างปี 2553-2555 นอกจากนี้ยังนำเข้ามีทั้งพริกสด พริกแห้ง พริกป่น และผลิตภัณฑ์พริกชนิดของพริกมีหลายชนิด เช่น พริกขี้หนู พริกไทย พริกหยวก พริกเหลือง พริกชี้ฟ้า พริกหนุ่ม พริกกะเหรี่ยง ประเทศไทยนั้นมักนิยมปลูกพริกอยู่ 2 ชนิด ซึ่งได้แก่พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า (ในกลุ่ม *Capsicum annuum*) พริกเผ็ดได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูใหญ่ (ในกลุ่ม *C. frutescens*) ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายพริกจากการสืบค้นข้อมูล พบว่าศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของพริก เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 230 ชนิด จัดเป็นแมลง 111 ชนิด ไร 6 ชนิด หอย 4 ชนิด วัชพืช 16 ชนิด ไส้เดือนฝอย 17 ชนิด เชื้อรา 29 ชนิด แบคทีเรีย 20 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด ยกตัวอย่างเช่น เชื้อรา ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ และเชื้อไวรัส ได้แก่ การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์พริก นำเข้าในห้องปฏิบัติการ การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสี เมล็ดสมบูรณ์ พบสิ่งเจือปนเล็กน้อยสงสัยอาจจะเป็นเมล็ดวัชพืช ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืชการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าระหว่างเดือน มกราคม 2553 - ธันวาคม 2555 จาก 16 ประเทศ ได้แก่สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา

เนเธอร์แลนด์ เกาหลี อินเดีย ชิลี ฝรั่งเศส อิสรเอล ญี่ปุ่น เม็กซิโก แอฟริกาใต้ อิตาลี สเปน ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน และ อินโดนีเซีย จำนวน 48 ตัวอย่าง โดยแยกตามสายพันธุ์ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีการนำเข้าเพื่อทำการเพาะปลูก ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์พริก ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution **technique** พบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Alternaria raphani, Cladosporium* sp., *Curvularia pallescens, Fusarium semitectum* และ *Streptomyces* sp. ตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *vessicatoria* **และจากการนำเมล็ดพันธุ์พริก และเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบ**บางชนิดไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) นาน 2 สัปดาห์ ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืช ต้นพืชเจริญสมบูรณ์ และเมล็ดวัชพืชที่งอกออกมา และจำแนกชนิดแล้วไม่จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช ซึ่งจะเห็นว่าเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบางประเทศมีการทำการควบคุมเชื้อโรคศัตรูพืช เช่น การคลุกสารเคมีฆ่าเชื้อรา ซึ่งมีส่วนป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคศัตรูพืชบางชนิดได้ อย่างไรก็ตามจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงกับเชื้อโรคบางชนิดเพื่อให้แน่ใจมากขึ้นว่า ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคที่อาจเข้ามาระบาดในประเทศไทย และต้องมีการติดตามตรวจสอบไปยังพื้นที่ที่มีการนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูกต่อไป การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกภายหลังการนำเข้า โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้ชนิดศัตรูพืชแล้วนำมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของชนิดศัตรูพืช กับฐานข้อมูลศัตรูพืชที่รายงานในประเทศกับที่มีรายงานในต่างประเทศ เพื่อกำหนดมาตรการในการจัดการความเสี่ยงการจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พริกเป็นพืชในวงศ์ Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกเพื่อใช้ทำพันธุ์ ในปีพ.ศ. 2553-2555 รวม 12,653 กิโลกรัม จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายพริก มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 230 ชนิด จัดเป็นแมลง 111 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยและสัตว์อื่นๆ 4 ชนิด วัชพืช 16 ชนิด ไส้เดือนฝอย 17 ชนิด เชื้อรา 29 ชนิด แบคทีเรีย 20 ชนิด ไวรัส 27 ชนิดจากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าระหว่างเดือน มกราคม 2553 - ธันวาคม 2555 จาก 16 ประเทศ ได้แก่สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ เกาหลี อินเดีย ชิลี ฝรั่งเศส อิสรเอล ญี่ปุ่น เม็กซิโก แอฟริกาใต้ อิตาลี สเปน ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน และประเทศอินโดนีเซีย จำนวน 48 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และผลจากการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method พบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Alternaria raphani, Cladosporium*

sp., *Curvularia pallescens, Fusarium semitectum* และ *Streptomyces* sp. ตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *vessicatoria* แต่ไม่พบอาการผิดปกติที่ระยะเวลา 2 สัปดาห์ภายหลังการปลูกทดสอบ (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช และศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่จัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญอุดร อุณหวุฒิ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัย ในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณวันเพ็ญ ศรีชาติ คุณวานิช คำพานิช และคุณโสภา พิศวงปราการ และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร.2555. สถิติการนำเข้า-ส่งออก. http://www.custoMissgo.th.

CABI (2007). Crop Protection Compendium.CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

CABI. 2005. Crop Protection Compendium [CD-ROM]. CAB International. Wallingford, UK..

Friend, E. 1983. Queensland Weed Seeds. Queensland Department of Primary Industries,Brisbane.206p.

การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากต่างประเทศ
Study on Quarantine Pest Associated with Imported Tulip Bulb

วานิช คำพานิช [1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ [1/] นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด [2/] กฤษณะ หาญพิพัฒน์ [3/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันพืชสวน

บทคัดย่อ

ทิวลิป (Tulip) จัดเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Liliaceae มีศัตรูพืชรวมทั้งสิ้น 148 ชนิด จัดเป็นเชื้อรา 30 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด แอคติโนมายซีส 1 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 15 ชนิด แมลง 41 ชนิด ไร 6 ชนิด และวัชพืช 27 ชนิด มีรายในประเทศไทย 62 ชนิด และจากการสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากเนเธอร์แลนด์ ที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2555 จำนวนทั้งหมด 17 ตัวอย่าง ผลการตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช ตรวจพบศัตรูพืชทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Cladosporium* sp., *Curvularia lunata*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium* sp., *Rhizoctonia solani* และ *Rhizopus stolonifer* และจากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปในพื้นที่ภาคกลางและภาคเหนือ จำนวน 14 แปลง ตรวจสอบพบศัตรูพืชทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Curvularia lunata*, *Fusarium oxysporum* และไส้เดือนฝอย *Helicotylenchus pseudorobustus* ระหว่างทำการศึกษาไม่พบศัตรูพืชกักกันเป้าหมาย

มาตรการในการควบคุมกำกับดูแลเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชอันเนื่องมาจากศัตรูพืชชนิดที่ร้ายแรงซึ่งอาจติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรและอาจจะมาแพร่ระบาดทำความเสียหายต่อการผลิตทิวลิปในประเทศไทยให้ใช้มาตรการทางกฎหมายตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 6 และ 7) พ.ศ. 2550

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-03-54

คำนำ

ทิวลิป (Tulip, *Tulipa* sp.) เป็นพืชจัดอยู่วงศ์ Liliaceae และจัดเป็นสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ประเทศไทยได้มีการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปเป็นปริมาณมากเพื่อปลูกประดับความสวยงาม และเพื่อขยายพันธุ์ และภายใต้ข้อตกลงที่ว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measures หรือ SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการป้องกันมิให้ศัตรูพืชติดมากับพืชและผลิตผลพืชเข้ามาเป็นอันตรายหรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยจะต้องเปิดเสรีในฐานะที่เป็นประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก และจะต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการค้าสินค้าเกษตร ภายใต้ข้อตกลงที่ว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ซึ่งเป็นมาตรการในการป้องกันมิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis: PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรหรือแม้แต่หัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ส่วนปัญหาการนำเข้านอกจากจะมีดิน วัสดุปลูกติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิป แล้วยังมีเชื้อโรคพืช ศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไส้เดือนฝอย และแมลง รวมทั้งอาจจะมีศัตรูพืชชนิดอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งศัตรูพืชบางชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศ เช่น *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*, *Globodera pallida* (Biosecurity Australia, 2000; CPC, 2007; EPPO, 2006) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากต่างประเทศ ตลอดจนติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิป รวมทั้งจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิป
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก ยางรัด ปากกา
3. อุปกรณ์การเตรียมตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิป ได้แก่ มีด กรรไกร เครื่องปั่น (blender)
4. อุปกรณ์ในการทำสไลด์ และกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และแบบ compound
5. อุปกรณ์แยกไส้เดือนฝอย ได้แก่ เครื่องชั่ง ตะแกรง (sieve) ขนาด 60 200 และ 325 mesh กรวยแก้ว (funnel) พร้อมสายยาง คลิ๊ปหนีบสายยาง ถังกะละมัง เครื่องพ่นหมอก (mist chamber) และ เครื่อง Ultrasonic
6. อุปกรณ์ในการแยกเชื้อสาเหตุโรคพืช และตู้ปลอดเชื้อ
7. วัสดุวิทยาศาสตร์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบศัตรูพืช

8. วัสดุการเกษตรต่าง ๆ

9. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช

10. หนังสือ และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรค และศัตรูพืช

11. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (ISPM No. 11: Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. สืบค้นรายชื่อ และข้อมูลของทิวลิปและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศ และต่างประเทศ

ทำการสืบค้นรายชื่อ และข้อมูลศัตรูพืช เช่นลักษณะทางชีววิทยา พืชอาศัย และการควบคุมศัตรูพืชจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารทางวิชาการ ประกาศกรมวิชาการเกษตร รายชื่อศัตรูพืชกักกัน และจากกฎระเบียบด้านกักกันพืชสำหรับการนำเข้า และส่งออกของต่างประเทศ จาก Crop protection compendium 2007 (CPC, 2007) และจากข้อมูลทางอิเลคโทรนิค เว็บไซท์ต่างๆ

2. การสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้า

สุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น ประเทศเนเธอร์แลนด์ ณ ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง โดยการสุ่มตัวอย่างประมาณ 2 % จากปริมาณตัวอย่างทั้งหมด หรือ 20-30 หัวพันธุ์ ต่อ ตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปที่มีอาการผิดปกติหรือร่องรอยการทำลายเนื่องจากศัตรูพืช เพื่อนำไปตรวจสอบและจำแนกชนิดในขั้นตอนต่อไป

3. ดำเนินการตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืช

3.1 การตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืชเบื้องต้นโดยการสังเกตด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo เพื่อตรวจหาเส้นใย และส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา อาการฉ่ำน้ำของแบคทีเรีย ไวรัส ไส้เดือนฝอย อาการแตกใบฝอยจากไฟโตพลาสมา ตัวอ่อน ไข่ ดักแด้ หนอนของแมลง ไร และเมล็ดวัชพืช

3.2 การตรวจสอบและจำแนกชนิดเชื้อราในขั้นละเอียด

หากพืชแสดงอาการผิดปกติหรือถูกทำลายด้วยเชื้อรา ให้นำส่วนที่แสดงอาการมาตรวจสอบด้วยวิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) (Dhingra and Sinclair, 1985) และวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) หลังจากนั้นบ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน นำไปทำให้บริสุทธิ์แล้วเก็บ เพื่อจำแนกชนิดเชื้อราต่อไป

3.3 การตรวจสอบและจำแนกชนิดแบคทีเรียในขั้นละเอียด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น (Bradbury and Sadler, 1997; Schaad et al., 2001) ต่อไป

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง ตรวจลักษณะอาการของโรค ภายหลังการปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

3.4 การตรวจสอบ และจำแนกชนิดของไวรัสด้วยวิธีที่เหมาะสม เช่นการนำหัวพันธุ์ลำต้น และใบของทิวลิปที่สงสัย และแสดงอาการผิดปกติ มาตรวจสอบด้วยวิธีการเซรุ่มวิทยา (Serology) เช่นการใช้ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit) และชุดตรวจสอบของ Agdia

3.5 การตรวจสอบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชขั้นละเอียด สามารถทำได้โดยนำหัวพันธุ์มาทำตามขั้นตอนดังนี้

3.5.1 วิธีการของ Cobb's sieving & Baermann funnel (นุชนารถ, 2546; Zuckerman *et al.,* 1990) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำตัวอย่างหัวพันธุ์ หรือวัสดุปลูกประมาณ 300 กรัม นำไปหั่นเป็นชิ้นๆ หรือปั่น และนำมาใส่ในภาชนะพลาสติกเทน้ำลงไปปริมาณที่เท่ากัน ทิ้งไว้ประมาณ 30 วินาที เพื่อให้นอนก้น แล้วเทน้ำลงในตะแกรงขนาด 60 mesh (ความยาว 1 นิ้วมี 60 ช่อง) โดยมีภาชนะรองรับ

เศษพืช เศษไม้ จะติดอยู่บนตะแกรง

2. นำน้ำที่ผ่านตะแกรงแรกแล้วมาเทลงในตะแกรงขนาด 200 mesh โดยมีภาชนะรองรับไส้เดือนฝอยที่มีขนาดเล็กจะผ่านตะแกรงลงสู่ภาชนะที่รองรับอยู่ด้านล่าง จะมีไส้เดือนฝอยบางชนิด ที่มีขนาดใหญ่ค้างอยู่บนตะแกรง เอาน้ำฉีดบนตะแกรงจนน้ำใส แล้วใช้น้ำฉีดด้านหลังตะแกรง โดยมีภาชนะรองรับไส้เดือนฝอย

3. นำน้ำที่ผ่านตะแกรงขนาด 200 mesh เทลงในตะแกรงขนาด 325 mesh โดยไม่ต้องมีภาชนะรองรับ เนื่องจากไส้เดือนฝอยเกือบทุกชนิดจะติดอยู่บนตะแกรงนี้ ใช้ฝอยน้ำฉีดเบาๆให้ทั่วตะแกรงเพื่อให้ตะกอนหลุดลงมา หลังจากนั้นเก็บน้ำจากตะแกรงนี้ไว้เพื่อกรองต่อไป

4. นำน้ำที่กรองจากตะแกรงขนาด 325 mesh เทลงบนตะแกรงลวดที่มีกระดาษกรองวางอยู่ด้านบน (ใช้กระดาษกรองไส้เดือนฝอย หรือกระดาษเช็ดหน้า 2 ชั้น) แล้วนำตะแกรงลวดวางบนกรวยที่มีท่อยางสวมไว้ ในกรวยบรรจุน้ำปลายท่อยางมีคลิ๊ปหนีบสายยางกันน้ำรั่ว ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะว่ายน้ำไชผ่านกระดาษกรองมาอยู่ที่ปลายก้านกรวย

5. เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ไขน้ำจากกรวยตัวอย่างทั้งหมดไปตรวจสอบ และจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และแบบ compound ในห้องปฏิบัติการ โดยเทียบจากคู่มือการจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยทั้งที่มีรายงานในประเทศไทย (สืบศักดิ์, 2538; 2541) และต่างประเทศ (Anon, 2005; Bell, 2004; Hunt, 1993; Nickle, 1991; Siddiqi, 2000)

3.5.2 การแยกด้วยวิธีพ่นหมอก (mist chamber) (นุชนารถ และวานิช, 2551) ซึ่งเป็นวิธีแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืชด้วยการพ่นน้ำเป็นฝอยลงบนรากพืช ความชื้นของละอองน้ำทำให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกจากรากพืชลงสู่ปลายกรวย วิธีพ่นหมอก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ ทำการเตรียมตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปโดยการตัดราก กลีบหัว และย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆ นำไปใส่ในถุงผ้ากรองชนิดเนื้อผ้าละเอียด น้ำหนักรากประมาณ 10 กรัม ต่อ1 ตัวอย่าง ต่อ 1 ถุง ไปใส่กรวยแยก ที่เตรียมไว้ นำกรวยแก้วต่อสายยางที่ก้านกรวยและใช้คลิ๊ปหนีบสายยาง เทน้ำสะอาดใส่ลงไปในกรวย นำไปตั้งวางในเครื่อง mist chamber จากนั้นนำตัวอย่างรากที่อยู่ในถุงผ้าวางบนตะแกรงลวดที่อยู่บนกรวยพลาสติก นำไปซ้อนบนกรวยแก้ว เปิดเครื่อง mist chamber ปล่อยน้ำตามท่อสายยางผ่านหัวพ่นฝอย ที่ติดตั้งไว้ด้านบนของกรวย เปิดเครื่อง mist chamber ตลอด 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นไขน้ำจากปลายสายยางกรวยแก้ว ใส่ภาชนะแก้วใสหรือบีกเกอร์ ในปริมาตรน้ำ 50 มิลลิลิตร นำไปตรวจสอบและจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และแบบ compound ในห้องปฏิบัติการ โดยเทียบจากคู่มือทั้งที่มีรายงานในประเทศไทย และต่างประเทศ

3.5.3 การใช้คลื่นเสียง เป็นการแยกไส้เดือนฝอยให้ออกจากรากและหัวพันธุ์ทิวลิป โดยใช้คลื่นความถี่เหนือเสียง ชนิด Ultrasonic ที่ความถี่อย่างน้อย 40 กิโลเฮิร์ท (kHz.) เป็นตัว

ผลักดันให้ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในรากและหัวพันธุ์เคลื่อนที่ออกมาโดยมีน้ำเป็นตัวกลางส่งคลื่นความถี่สู่รากและหัวพันธุ์ มีผลทำให้โมเลกุลของของเหลวเกิดการบีบอัดและคลายตัวเป็นจังหวะ ส่งผลให้เกิดฟองอากาศขนาดเล็กๆ จำนวนมากที่มีพลังแฝง ซึ่งสามารถเข้าซอกซอนในระบบราก กลีบของหัวพันธุ์ และรบกวนหรือขับไล่ให้เคลื่อนที่ออกมาสู่น้ำ หลังจากนั้นนำน้ำที่ได้จากการทำ Ultrasonic ปริมาตรน้ำ 50 มิลลิลิตร นำไปตรวจสอบและจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และแบบ compound ในห้องปฏิบัติการ โดยเทียบจากคู่มือทั้งที่มีรายงานในประเทศไทยและต่างประเทศ

4. ปลูกเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้นในสถานกักพืช

ทำการปลูกทิวลิปเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้น โดยทำการปลูกหัวพันธุ์ทิวลิปในดินอบฆ่าเชื้อ และเก็บรักษาไว้ในสถานกักพืช ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงเริ่มตรวจสอบลักษณะอาการโรค นำต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ หรือสงสัยว่ามีโรค และศัตรูพืชไปตรวจสอบและจำแนกชนิดต่อไป

5. ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

ทำการติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปในแหล่งปลูกของเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี จำนวน 5 แปลง โดยทำการสุ่มเก็บพืช และหัวพันธุ์ทิวลิปที่พบลักษณะอาการผิดปกติหรืออาการที่สงสัยว่าจะมีศัตรูพืช รวมทั้ง เก็บตัวอย่างดิน หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้มาทำการตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืช ตามขั้นตอนข้อที่ 3

6. จัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่ (เริ่มต้น-สิ้นสุด)

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืชฯ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นรายชื่อ และข้อมูลของทิวลิปและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศ และต่างประเทศ

1.1 การสืบค้นข้อมูลทิวลิป จากเอกสารทางวิชาการ วารสาร การประชุมสัมมนา ทั้งในและต่างประเทศรวมทั้ง ข้อมูลอิเลคโทนิค เวบไซท์ต่างๆ ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้ทิวลิปเป็นดอกไม้เมืองหนาวมีถิ่นกำเนิดในเนเธอร์แลนด์ และตอนเหนือของญี่ปุ่น ทิวลิปเป็นไม้ดอกประเภทหัว จัดเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Liliaceae มีชื่อสามัญว่า Tulip พืชในจีนัสนี้มีประมาณ 100 สปีชีส์ ทิวลิปเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว รูปใบเล็กเรียวยาว ปลายใบแหลม เส้นแขนงใบจะเป็นแนวขนานไปตามความยาวของใบ และเรียวลู่ไปรวมกันที่บริเวณปลายใบ ใบแต่ละใบจะออกสลับทิศทางตรงข้ามกัน ต้นหนึ่งๆ จะออกใบประมาณ 3-4

ใบ โดยปกติ ทิวลิปจะมีขนาดสูงระหว่าง 12-18 นิ้ว ซึ่งก็ต้องแล้วแต่พันธุ์และชนิดของทิวลิปแต่ละอย่าง ดอกของทิวลิปก็เช่นเดียวกัน มีหลายแบบ หลายสี และหลายขนาด แต่โดยปกติดอกทิวลิปจะเป็นดอกไม้รูปถ้วย ยามบานไม่บานแฉ่ง แต่จะบานเพียงแค่แย้มๆ กลีบออก ให้รู้ว่าเป็นดอกทิวลิปที่บานแล้ว แต่อย่างบานแฉ่งก็มีบ้าง เหมือนกัน เช่น พวกดอกทิวลิป ซ้อนหลายๆ ชั้น ปกติดอกทิวลิปจะมีกลีบดอกซ้อนกันเพียง 2 ชั้นๆ ละ 3 กลีบ กลีบดอกของทิวลิปมีสีสันต่างๆ มากมายหลายสี นับตั้งแต่สีแสด แดง ส้ม เหลืองเข้ม เหลือง เหลืองอ่อน ชมพู ขาว และสีสลับลายหลายอย่าง มีทั้งสีเดียวล้วนๆ และสีผสมในดอกเดียว หรือที่เรียกว่า Broken Tulips เกสรผู้เป็นสีเหลืองอ่อน หรือขาวเป็นแท่งรูปหัวศรมี 6 เส้น เกสรเมียมีขนาดโตกว่าเกสรผู้ อยู่กึ่งกลางเกสรผู้ เป็นลักษณะแท่งรูปสามเหลี่ยมยาว 2-2.5 เซนติเมตร ปลายเกสรเมียแต่ละเหลี่ยม งอลงเป็นสามแฉก ส่วนที่ปลายเกสรผู้บางพันธุ์อาจจะเป็นติ่งสีน้ำตาลเข้ม หรือสีดำ ทิวลิปมีหัวสะสมอาหารอยู่ใต้ดิน มีอนุวิธานวิทยาดังนี้ ทิวลิปอยู่ใน Phylum Spermatophyta, Subphylum Angiospermae, Class Monocotyledonae, Order: Liliales, Family: Liliaceae, Genus: *Tulipa* และในด้านการตลาดไม้ตัดดอก ทิวลิป มีการซื้อขายกันมากเป็นอันดับสอง รองจากคาร์เนชั่น ประเทศไทยมีการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปในปริมาณมาก เพื่อปลูกประดับเพื่อความสวยงาม ไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และปลูกเพื่อขยายพันธุ์ โดยมีการนำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นหลัก

1.2 การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของทิวลิป

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืช พบว่าทิวลิปมีศัตรูพืชรวมทั้งสิ้นจำนวน 148 ชนิด จัดเป็นเชื้อรา 30 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด แอคติโนมายซีส 1 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 15 ชนิด แมลง 41 ชนิด ไร 6 ชนิด และวัชพืช 27 ชนิด มีรายในประเทศไทย 62 ชนิด เป็นศัตรูพืชกักกันตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชพ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 6) และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2550 จำนวน 19 ชนิด และเป็นศัตรูพืชที่เฝ้าระวัง (ดังตารางผนวกที่ 1)

2. การสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้า

ได้ตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ ณ ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง จำนวนทั้งหมด 17 ตัวอย่าง

3. การตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืช

จากการตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืชเบื้องต้น และขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ตรวจพบศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้าจากเนเธอร์แลนด์ จำนวน 17 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อรา จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ *Cladosporium* sp., *Curvularia lunata*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium* sp. *Rhizoctonia solani* และ *Rhizopus stolonifer*

4. ปลูกเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้นในสถานกักพืช

จากปลูกเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้นในสถานกักพืช ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช ตรวจสอบแล้วพบอาการหัวเน่า ต้นเหี่ยว ใบเหลือง ตรวจสอบพบเชื้อรา *Fusarium oxysporum*

5. ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

จากการติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปในพื้นที่ทั้งหมด 14 แปลง ได้แก่พื้นที่ภาคกลาง เช่น จังหวัดนนทบุรี จำนวน 8 แปลง พบอาการใบจุด เมื่อนำมาจำแนกในห้องปฏิบัติในขั้นละเอียด ตรวจพบเชื้อรา *Curvularia lunata* และพื้นที่ภาคเหนือ ได้แก่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และลำปาง จำนวน 6 แปลง พบอาการใบจุด หัวเน่า ต้นเหี่ยว ใบเหลือง ต้นแคระ ไม่เจริญเติบโต เมื่อทำการเก็บตัวอย่างมาจำแนกในห้องปฏิบัติในขั้นละเอียด ตรวจพบเชื้อรา *Curvularia lunata*, *Fusarium oxysporum* และไส้เดือนฝอย *Helicotylenchus pseudorobustus*

6. จัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

ในการจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบนั้น พบว่าศัตรูพืชทั้ง 6 ชนิด เป็นเชื้อราสาเหตุของโรค 4 ชนิด ได้แก่ *Cladosporium* sp., *Curvularia lunata*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, และ *Rhizoctonia solani* และเป็นเชื้อราภายหลังการเก็บเกี่ยว 2 ชนิด คือ *Rhizopus stolonifer* และ *Penicillium* sp. ซึ่งศัตรูพืชที่ตรวจพบดังกล่าวไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน เนื่องจากเป็นศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตามยังมีความจำเป็นที่ต้องตรวจสอบต่อไป รวมทั้งมีการติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลัง การนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิป ในทุกๆที่มีการผลิต เพื่อป้องกันมิให้ศัตรูพืชชนิดที่ร้ายแรงติดมากับหัวพันธุ์นำเข้า ซึ่งอาจจะมาแพร่ระบาดทำความเสียหายต่อการผลิตทิวลิปในประเทศไทย

สรุปผลการทดลองและคำเสนอแนะ

1. จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืช พบว่าทิวลิปมีศัตรูพืชรวมทั้งสิ้นจำนวน 148 ชนิด จัดเป็นเชื้อรา 30 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด แอคติโนมายซีส 1 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 15 ชนิด แมลง 41 ชนิด ไร 6 ชนิด และวัชพืช 27 ชนิด มีรายในประเทศไทย 62 ชนิด เป็นศัตรูพืชกักกันตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชพ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 6) และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2550 จำนวน 19 ชนิด

2. จากการสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากเนเธอร์แลนด์ จำนวนทั้งหมด 17 ตัวอย่าง ผลการตรวจสอบและจำแนกชนิด พบศัตรูพืชทั้งหมด 7 ชนิด

3. จากการปลูกเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้นในสถานกักพืช ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิป ในพื้นที่ภาคกลาง และภาคเหนือ จำนวน 14 แปลง พบศัตรูพืชทั้งหมด 3 ชนิด เป็นเชื้อรา 2 ชนิด และไส้เดือนฝอย 1 ชนิด

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณข้าราชการ พนักงานราชการของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านการเก็บตัวอย่าง และเอื้ออำนวยในเรื่องสถานที่

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2546. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช.กลุ่มงานไส้เดือนฝอย. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 39 หน้า.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ วานิช คำพานิช. 2551. การพัฒนาเครื่องมือและเทคนิคการแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่ติดมากับพืชนำเข้าและส่งออกรายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 26 น.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2538. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในประเทศไทย. วี.บี. บุ๊คเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ. 275 น.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2541. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช: โรคและการจัดการ. วี.บี. บุ๊คเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ. 204 น.

Anon. 2005. Interactive diagnostic key to plant parasitic, free living and predaceous nematodes. University of Nebraska - Lincoln Nematology Laboratory. U.S.A.

Bell, M. 2004. Plant parasitic nematodes: Lucid key to 30 genera of plant parasitic nematodes. http://www.lucidcentral.com/keys/nematodes/.

Biosecurity Australia. 2000. Draft IRA Report, Non-Routine Import Risk Analysis (IRA) on ornamental Bulbs from The Netherlands, the United kingdom, Israel and New Zealand, Draft IRA Report.

Bradbury J.F. and G.S. Sadler. 1997. Guide to Plant Pathogenic Bacteria, 2nd edition, CAB International Mycological Institute, Surrey, U.K.

CPC. 2007. Crop Protection Compendium, 2007. Wallingford, UK: CAB International [CD-ROM].

Dhingra, O.D. and J.B. Sinclair. 1985. Basic Plant Pathology Methods. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. U.S.A.

EPPO. 2006. PQR database (version 4.5). Paris, France: European and Mediterranean Plant Protection Organization. www.eppo.org.

Hunt, D.J. 1993. Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae : their systematics and bionomics. CAB International, Wallingford, UK.

Nickle, W.R. 1991. Manual of agricultural nematology. New York, U.S.A.

Schaad N.W., J.B. Jones and W.Chun. 2001. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria, 3rd edition, APS Press, St Paul, Minnesota, USA.

Siddiqi, M.R. 2000. Tylenchida: parasites of plants and insects. CABI Publications, Wallingford, UK.

Zuckerman, B. M., W. F. Mai and L R. Krusberg. 1990. Plant Nematode Laboratory Manual. The University of Massachusetts Agricultural Experiment Station Amherts. Massachusetts, U.S.A.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อศัตรูพืชกักกันของทิวลิปที่เฝ้าระวัง

ศัตรูพืชกักกัน	ประเทศ
เชื้อรา	
1. *Phytophthora cryptogea*	เนเธอร์แลนด์ จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
2. *Phytophthora porri*	ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
3. *Botryotinia fuckeliana*	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
แบคทีเรีย	
1. *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
ไวรัส	
1. Arabis mosaic virus	ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
2. Tobacco rattle virus	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น เกาหลี สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
3. Tomato black ring virus	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น
4. Tomato ring spot virus	เนเธอร์แลนด์ จีน เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
5. Tulip breaking virus	เนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช	
1. *Ditylenchus destructor*	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
2. *Ditylenchus dipsaci*	เนเธอร์แลนด์ จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
3. *Globodera pallida*	เนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
4. *Globodera rostochiensis*	เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา
5. *Meloidogyne chitwoodi*	เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา
6. *Xiphinema diversicaudatum*	เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา
แมลง	
1. *Petrobia latens*	เนเธอร์แลนด์ จีน เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
2. *Rhizoglyphus echinopus*	จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา
3. *Thrips simplex*	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
4. *Senecio vulgaris*	เนเธอร์แลนด์ จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ วงศ์กะหล่ำที่นำเข้าจากต่างประเทศ
Study on Quarantine Pests Associated with Some Imported Brassica Seeds

ศรีวิเศษ เกษสังข์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช
ชลธิชา รักใคร่ โสภา มีอำนาจ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

กะหล่ำดอก (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) กะหล่ำปลี (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) และกวางตุ้ง (*Brassica chinensis* var *parachinensis*) จัดอยู่ในวงศ์กะหล่ำ (Family Brassiceae) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลาย**กะหล่ำดอก** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 104 ชนิด จัดเป็นแมลง 47 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 25 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กะหล่ำปลี** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 143 ชนิด จัดเป็นแมลง 73 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด เชื้อรา 24 ชนิด แบคทีเรีย 13 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด และวัชพืช 9 ชนิด และ**กวางตุ้ง** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 48 ชนิด จัดเป็นแมลง 19 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด เชื้อรา 12 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชทั้ง 3 ชนิด ที่นำเข้าจากต่างประเทศระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 และดำเนินการตรวจสอบเชื้อโรคและศัตรูพืช โดยวิธีตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) Blotter method Dilution plate method และปลูกสังเกตอาการ (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช พบว่า**เมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก** ที่นำเข้าจาก 12 ประเทศ ได้แก่ ไต้หวัน ญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา อิตาลี เกาหลีใต้ อินเดีย ชิลี เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส เม็กซิโก และอาร์เยนตินา จำนวน 143 ตัวอย่าง น้ำหนักนำเข้า 17.023 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, A. raphani, A. rhadina, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, C. pallescens, Drechslera rostrata, Fusarium semitectum, F. solani, Stemphylium solani* และ *Ulocladium* sp. **เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี** นำเข้าจาก 12 ประเทศ

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-04-54

ได้แก่ ญี่ปุ่น ชิลี สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ไต้หวัน เกาหลีใต้ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ อินเดีย อิตาลี ฝรั่งเศส จำนวน 146 ตัวอย่าง น้ำหนัก 59.601 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. moniliforme, F. solani, Phoma* sp., *Ulocladium* sp. และ *Stachybotrys* sp. และ**เมล็ดพันธุ์กวางตุ้ง** นำเข้าจาก 9 ประเทศ ได้แก่ นิวซีแลนด์ สาธารณรัฐประชาชนจีน เดนมาร์ก อิตาลี อินเดีย ไต้หวัน ญี่ปุ่น มาเลเซียและฮ่องกง จำนวน 136 ตัวอย่าง น้ำหนัก 782.651 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Fusarium semitectum F. solani* และ *Ulocladium* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักกันพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าว และได้ติดตามตรวจสอบโรคในแปลงปลูกกะหล่ำดอกในท้องที่จังหวัดราชบุรี ตรวจพบโรคราน้ำค้าง (Downy mildew) ที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* โรคเน่าเละ (soft rot) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* ในแปลงปลูกกะหล่ำปลีในท้องที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย ตรวจพบ โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) ที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* โรคเน่าเละ (soft rot) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* อาการใบด่างของกะหล่ำปลีและการทำลายของเพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก และหอยทาก และแปลงปลูกกวางตุ้งในท้องที่จังหวัดสุพรรณบุรี และนครปฐม ตรวจไม่พบการทำลายของโรคและศัตรูพืช จากการติดตามตรวจสอบโรคในแปลงปลูกของพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด ไม่พบเชื้อโรคและศัตรูพืชที่ร้ายแรงทางกักกันพืช

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ไม้ดอกและไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material) สิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited material) การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวจะต้องแจ้งการนำเข้า มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและหนังสือรับรองว่าไม่เป็นพืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรมจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย ในการนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศโอกาสที่ศัตรูพืชที่ร้ายแรงหรือเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศ โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับพืชวงศ์กะหล่ำ ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก ปี 2554 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลีและกวางตุ้ง ปริมาณ 230.30 ตัน คิดเป็นมูลค่า 140.73 ล้านบาทและในปี 2555 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว 520.28 ตัน มูลค่า 151.21 ล้านบาท (ข้อมูล: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร) หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชดังกล่าว และสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า เพื่อให้ทราบชนิดและแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช จะเป็นประโยชน์ในการใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณากำหนดมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเพื่อกำหนดสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชวงศ์กะหล่ำ 3 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และกวางตุ้งที่นำเข้าจากประเทศต่างๆ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ Compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)

7. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
8. Diagnostic protocol เช่น EPPO diagnostic protocols
9. โรงเรือนปลูกพืชเพื่อการสังเกตอาการผิดปกติ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้ง ลักษณะทั่วไปของพืช รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งที่นำเข้าจากต่างประเทศทางด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้ง จำนวน 25 เมล็ดต่อจานเลี้ยงเชื้อ จำนวน 16 จานเลี้ยงเชื้อ (400 เมล็ด) จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near

ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (Stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรง หลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วจึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร บรรจุใน flask แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดที่แสดงอาการผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเพาะในถาดเพาะเมล็ด 100 เมล็ดต่อตัวอย่าง และเก็บถาดเพาะเมล็ดที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชบริเวณรอยต่อใบที่เป็นโรคและบริเวณปกติ แล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วันจึงนำมา

ตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยงหรือเนื้อใบของต้นกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่างละ 100 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็วแน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

โดยสังเกตอาการผิดปกติของต้นพืชทั้งต้น ทำการเก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการผิดปกติมาทำการแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคในห้องปฏิบัติการ

เวลาและสถานที่ (เริ่มต้น-สิ้นสุด)

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร และแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Class: angiospermae

Subclass: Dicotyledeonae

Order: Papaverales

Family: Brassicaceae

กะหล่ำดอก (Cauliflower) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea* var. *botrytis* L. กะหล่ำปลี (Cabbage) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea* var. *capitata* L. กวางตุ้ง (Pakchoi, Mustard) ชื่อวิทยาศาสตร์*Brassica chinensis* var. *parachinensis*

ปริมาณการนำเข้าเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และกวางตุ้ง ระหว่างเดือนตุลาคม 2553- กันยายน 2555

ประเทศไทยมีการนำเข้า**เมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก** จากต่างประเทศระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 เป็นปริมาณ 17.023 ตัน โดยนำเข้าจาก 12 ประเทศ ได้แก่ ไต้หวัน 10.08 ตัน ญี่ปุ่น 3.70 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 2.87 ตัน สหรัฐอเมริกา 0.338 กิโลกรัม อิตาลี 130.61 กิโลกรัม อินเดีย 50.03 กิโลกรัม ชิลี 171.274 กิโลกรัม เนเธอร์แลนด์ 0.279 กิโลกรัม ฝรั่งเศส 0.09 กิโลกรัม เม็กซิโก 0.036 กิโลกรัม อาร์เยนตินา 0.09 กิโลกรัม และเกาหลีใต้ 24 กิโลกรัม จำนวน 143 ตัวอย่าง **เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี** นำเข้าจาก 12 ประเทศ น้ำหนัก 59.601 ตัน โดยนำเข้าจาก ญี่ปุ่น 52.37 ตัน ชิลี 0.74 ตัน สาธารณรัฐ-ประชาชนจีน 0.645 ตัน สหรัฐอเมริกา 0.41 ตัน ออสเตรเลีย 5.15 ตัน ไต้หวัน 0.135 ตัน เกาหลีใต้ 0.125 ตัน เนเธอร์แลนด์ 0.02 ตัน อินเดีย 0.009 ตัน อิตาลี 0.4 ตัน ฝรั่งเศส 0.09 ตัน นิวซีแลนด์ 100 กรัม จำนวน 146 ตัวอย่าง และ**เมล็ดพันธุ์กวางตุ้ง** นำเข้าจาก 9 ประเทศ น้ำหนัก 782.651 ตัน โดยนำเข้าจาก นิวซีแลนด์ 691.31 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 53.72 ตัน เดนมาร์ก 16.78 ตัน อิตาลี 5.5 ตัน ไต้หวัน 4.48 ตัน ญี่ปุ่น 3.00 ตัน และฮ่องกง 1 ตัน จำนวน 136 ตัวอย่าง

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และกวางตุ้ง

จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายพืชวงศ์กะหล่ำ พบว่า **กะหล่ำดอก** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 104 ชนิด จัดเป็นแมลง 47 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 25 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กะหล่ำปลี** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 143 ชนิด จัดเป็นแมลง 73 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด เชื้อรา 24 ชนิด แบคทีเรีย 13 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กวางตุ้ง** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 48 ชนิด จัดเป็นแมลง 19 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด เชื้อรา 12 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่า เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เพื่อดำเนินการตรวจสอบเชื้อโรคและศัตรูพืช ด้วยวิธีตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) Blotter method และ Dilution plate method พบว่า**เมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก** ที่นำเข้าจาก 12 ประเทศ ได้แก่ ไต้หวัน ญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา อิตาลี เกาหลีใต้ อินเดีย ชิลี เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส เม็กซิโก และอาร์เยนตินา จำนวน 143 ตัวอย่าง ปริมาณนำเข้า 17.023 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, A. raphani, A. rhadina, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata,C. pallescens, Drechslera rostrata, Fusarium semitectum, F. solani, Stemphylium solani* และ *Ulocladium* sp. **เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี** นำเข้าจาก 12 ประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น ชิลี สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ไต้หวัน เกาหลีใต้ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ อินเดีย อิตาลี ฝรั่งเศส จำนวน 146 ตัวอย่าง น้ำหนัก 59.601 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. moniliforme, F. solani, Phoma* sp., *Ulocladium* sp. และ *Stachybotrys* sp. และ**เมล็ดพันธุ์กวางตุ้ง** นำเข้าจาก 9 ประเทศ ได้แก่ นิวซีแลนด์ สาธารณรัฐประชาชนจีน เดนมาร์ก อิตาลี อินเดีย ไต้หวัน ญี่ปุ่น มาเลเซียและฮ่องกง จำนวน 136 ตัวอย่าง น้ำหนัก 782.651 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Fusarium semitectum F. solani* และ *Ulocladium* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักกันพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าว และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักกันพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด

3. การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

จากการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศกับเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอกในท้องที่จังหวัดราชบุรี ตรวจพบโรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* โรคเน่าและ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* แปลงปลูกกะหล่ำปลีในท้องที่จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย ตรวจพบโรคราน้ำค้าง *P. parasitica* โรคเน่าเละ *E. carotovora* pv. *carotovora* และอาการใบด่าง และการทำลายของเพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก และหอยทาก และแปลงปลูกกวางตุ้ง ในท้องที่จังหวัดสุพรรณบุรี และนครปฐม ไม่พบการทำลายของโรคและศัตรูพืช จากการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูก และพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด ไม่พบเชื้อโรคและศัตรูพืชที่ร้ายแรงทางกักกันพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เมล็ดพันธุ์วงศ์กะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และกวางตุ้ง จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลาย**กะหล่ำดอก** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 104 ชนิด จัดเป็นแมลง 47 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 25 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กะหล่ำปลี** มี

ศัตรูพืชทั้งสิ้น 143 ชนิด จัดเป็นแมลง 73 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด เชื้อรา 24 ชนิด แบคทีเรีย 13 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กวางตุ้ง** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 48 ชนิด จัดเป็นแมลง 19 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด เชื้อรา 12 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชทั้ง 3 ชนิด ที่นำเข้าจากต่างประเทศระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 และดำเนินการตรวจสอบเชื้อโรคและศัตรูพืช ด้วยวิธีตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) Blotter method และ Dilution plate method พบว่า**เมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก** ที่นำเข้าจาก 12 ประเทศ ได้แก่ ไต้หวัน ญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา อิตาลี เกาหลีใต้ อินเดีย ชิลี เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส และเม็กซิโก อาร์เยนตินา จำนวน 143 ตัวอย่าง ปริมาณนำเข้า 17.023 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, A. raphani, A. rhadina, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata,C. pallescens, Drechslera rostrata, Fusarium semitectum, F. solani, Stemphylium solani* และ *Ulocladium* sp. **เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี** นำเข้าจาก 12 ประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น ชิลี สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ไต้หวัน เกาหลีใต้ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ อินเดีย อิตาลี ฝรั่งเศส จำนวน 146 ตัวอย่าง น้ำหนัก 59.601 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. moniliforme, F. solani, Phoma* sp., *Ulocladium* sp. และ *Stachybotrys* sp. และ**เมล็ดพันธุ์กวางตุ้ง** นำเข้าจาก 9 ประเทศ ได้แก่ นิวซีแลนด์ สาธารณรัฐประชาชนจีน เดนมาร์ก อิตาลี อินเดีย ไต้หวัน ญี่ปุ่น มาเลเซียและฮ่องกง จำนวน 136 ตัวอย่าง น้ำหนัก 782.651 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Fusarium semitectum F. solani* และ *Ulocladium* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักกันพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าว และดำเนินการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกของพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด ไม่พบเชื้อโรคและศัตรูพืชที่ร้ายแรงทางกักกันพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี ที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เพื่อตรวจสอบในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัย-การกักกันพืช

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญของพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

Babadoost, M. and Gabrielson, R.L. 1979. Pathogens causing *Alternaria* diseases of *Brassica* seed crops in Western Washington. Plant Disease Reporter, 63:815-820.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Hutchins, J.D. and Reeves, J.C. 1997. Seed Health Testing Progress Towards the 21th Century. CAB International. UK 263 pp.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
Study on Quarantine Pests Associated with Imported Eggplant Seeds (*Solanum melongena* L.)

ศรีวิเศษ เกษสังข์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช
ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ ชลธิชา รักใคร่ โสภา มีอำนาจ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

มะเขือยาว (*Solanum melongena* L.) จัดเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Solanaceae จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายทุกส่วนของพืช มะเขือยาว มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 247 ชนิด จัดเป็นแมลง 149 ชนิด ไร 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด เชื้อรา 23 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด และ วัชพืช 15 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาว โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจาก ต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2555 จำนวน 11 ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย ญี่ปุ่น อิตาลี เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา อิสราเอล ไต้หวัน และชิลี จำนวน 121 ตัวอย่าง น้ำหนัก 4.343 ตัน ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้า ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และDilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Curvularia pallescens* และ *Cladosporium* sp. กับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และจากการปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นมะเขือยาวดังกล่าว และดำเนินการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกในท้องที่จังหวัดขอนแก่น อุดรธานี และสกลนคร ผลปรากฏว่าพบ เชื้อรา *Sclerotium rolfsii,* เชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum,* อาการใบด่างที่เกิดจากเชื้อไวรัส Eggplant yollow mosaic virus และอาการรากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne javanica* ซึ่งเป็นเชื้อโรคศัตรูพืชที่พบมีรายงานในประเทศไทย และไม่พบเชื้อโรคศัตรูพืชที่ร้ายแรงทางกักกันพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-05-54

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ไม้ดอกและไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material) สิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited material) การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวจะต้องแจ้งการนำเข้า มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและหนังสือรับรองว่าไม่เป็นพืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรมจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย ในการนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศโอกาสที่ศัตรูพืชที่ร้ายแรงหรือเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศ โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับพืชวงศ์กะหล่ำ ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก ปี 2554 มีการนำเข้า ปริมาณ 2.20 ตัน คิดเป็นมูลค่า 8.20 ล้านบาทและในปี 2555 มีการนำเข้าปริมาณ 2.82 ตัน มูลค่า 6.21 ล้านบาท (ข้อมูล: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร) หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชดังกล่าว และสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า เพื่อให้ทราบชนิดและแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช จะเป็นประโยชน์ในการใช้อ้างอิงทางวิชาการนำมาพิจารณากำหนดมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเพื่อกำหนดสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ Compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรคและศัตรูพืช
8. Diagnostic protocol เช่น EPPO diagnostic protocols
9. โรงเรือนปลูกพืชเพื่อการสังเกตอาการผิดปกติ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือยาวและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของมะเขือยาว ลักษณะทั่วไปของพืช รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศทางด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด เมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์มะเขือยาว จำนวน 25 เมล็ดต่อจานเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (Stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรง หลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วจึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร บรรจุใน flask แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดที่แสดงอาการผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถาดเพาะเมล็ดที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคบริเวณรอยต่อพืชที่แสดงอาการโรคและพื้นที่ปกติแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับ ขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วันจึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นมะเขือยาวอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่างละ 100 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืช

ทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ดำเนินการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกมะเขือยาวและทำการเก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการผิดปกติมาตรวจและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร และแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือยาวและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Class: angiospermae

Subclass: Dicotyledeonae

Order: Solanales

Family: Solanaceae

มะเขือยาว (Eggplant) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum melongena*

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 เป็นปริมาณทั้งสิ้น 4.34 ตัน โดยนำเข้าจาก 11 ประเทศ ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย 0.31 ตัน ฟิลิปปินส์ 1.15 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 2.04 ตัน อินเดีย 0.78 ตัน ญี่ปุ่น 0.078 ตัน เนเธอร์แลนด์ 0.71 ตัน สหรัฐอเมริกา 0.70 กิโลกรัม อิสราเอล 0.35 กิโลกรัม ไต้หวัน 0.1 กิโลกรัม ชิลี 0.02 กิโลกรัม และอิตาลี 8 กรัม จำนวน 121 ตัวอย่าง

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายมะเขือยาว

จากการสืบค้นข้อมูล พบว่า ศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของมะเขือยาว เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 247 ชนิด จัดเป็นแมลง 149 ชนิด ไร 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22ชนิด เชื้อรา 23 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด และ วัชพืช 15 ชนิด

เชื้อโรคพืชที่สำคัญที่ทำลายมะเขือยาวในประเทศไทย ได้แก่ *Phytophthora paracitica* Dastr., Eggplant yellow mosaic virus

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่า เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

จากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาว โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจาก ต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2555 จำนวน 11 ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย ญี่ปุ่น อิตาลี เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา อิสราเอล ไต้หวัน และชิลี จำนวน 121 ตัวอย่าง น้ำหนัก 4.343 ตัน ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้า ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Curvularia pallescens* และ *Cladosporium* sp. กับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และจากการปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นมะเขือยาวดังกล่าว

3. การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

จากการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในท้องที่จังหวัดขอนแก่น อุดรธานี และสกลนคร ผลปรากฏว่า ตรจพบเชื้อรา *Sclerotium roflsii* เชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* อาการใบด่างที่เกิดจากเชื้อไวรัส Eggplant Yellow Mosaic Virus และอาการรากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne javanica*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

มะเขือยาว (*Solanum melongena* L.) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายมะเขือยาว มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 247 ชนิด จัดเป็นแมลง 149 ชนิด ไร 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22ชนิด เชื้อรา 23 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด และ วัชพืช 15 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่าง

เมล็ดพันธุ์มะเขือยาวนำเข้าจาก 11 ประเทศ จำนวน 121 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method พบเชื้อรา *Curvularia pallescens* และ *Cladosporium* sp. และไม่พบลักษณะอาการผิดปกติต้นกับมะเขือยาวในโรงเรือนปลูกพืช และเมื่อติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกมะเขือยาว ผลปรากฏว่าไม่พบโรคและศัตรูพืชที่ร้ายแรงทางกักกันพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี ที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เพื่อตรวจสอบในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญองพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Hutchins, J.D. and Reeves, J.C. 1997. Seed Health Testing Progress Towards the 21th Century. CAB International. UK 263 pp.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
Study on Quarantine Pests Associated with Imported Yard Long Bean Seeds (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.)

ศรีวิเศษ เกษสังข์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช
ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ โสภา มีอำนาจ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L) Verdc.) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายถั่วฝักยาว มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 266 ชนิด จัดเป็นแมลง 140 ชนิด ไรและแมงมุม 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 24 ชนิด เชื้อรา 39 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด และ วัชพืช 19 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในห้องปฏิบัติการ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวนำเข้าระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 จาก 8 ประเทศ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน ฮ่องกง สหภาพพม่า ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น บังคลาเทศ อินโดนีเซีย และอินเดีย จำนวน 19 ตัวอย่าง น้ำหนัก 14.472 ตัน ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้า ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Fusarium semitectum, Cladosporium* sp., *Curvularia pallescens* และ *Phoma* sp. ในเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นถั่วฝักยาวดังกล่าว และได้ดำเนินการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกพืชถั่วฝักยาว ในท้องที่จังหวัดนครปฐม และราชบุรี ตรวจพบอาการใบด่าง (Mosaic) ที่เกิดจาก Cowpea Aphid borne mosaic virus และอาการโรคราสนิม (Rust) ที่เกิดจากเชื้อรา *Uromyces* sp. และราแป้ง (Powdery mildew) ที่เกิดจากเชื้อ *Oidium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อโรคศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศไทย และไม่พบโรคและศัตรูพืชที่ร้ายแรงทางกักกันพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-06-54

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ไม้ดอกและไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material) สิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited material) การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวจะต้องแจ้งการนำเข้า มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและหนังสือรับรองว่าไม่เป็นพืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรมจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย ในการนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศโอกาสที่ศัตรูพืชที่ร้ายแรงหรือเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศ โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก ปี 2554 มีการนำเข้า ปริมาณ 6.35 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1.22 ล้านบาทและในปี 2555 มีการนำเข้าปริมาณ 4.50 ตัน มูลค่า 1.05 ล้านบาท (ข้อมูล: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร) หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชดังกล่าว และสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า เพื่อให้ทราบชนิดและแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช จะเป็นประโยชน์ในการใช้อ้างอิงทางวิชาการนำมาพิจารณากำหนดมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเพื่อกำหนดสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ Compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรค และศัตรูพืช
8. Diagnostic protocols เช่น EPPO diagnostic protocols
9. โรงเรือนปลูกพืชเพื่อการสังเกตอาการผิดปกติ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของถั่วฝักยาวและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของถั่วฝักยาว ลักษณะทั่วไปของพืช รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศทางด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด เมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว 10 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จำนวน 40 จานเลี้ยงเชื้อ (400 เมล็ด) จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (Stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรง หลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วจึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร บรรจุลงใน flask แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเพาะ 100 เมล็ดต่อถาดเพาะเมล็ด และเก็บถาดเพาะเมล็ดที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชบริเวณรอยต่อที่เป็นโรคและปกติเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับ ขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วันจึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อ

แบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นถั่วฝักยาวอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่างละ 100 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ดำเนินการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกถั่วฝักยาวและทำการเก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการผิดปกติมาตรวจและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เวลาและสถานที่ (เริ่มต้น-สิ้นสุด)

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร และแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของถั่วฝักยาวและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Class: angiospermae

Subclass: Dicotyledeonae

Order: Fabales

Family: Fabaceae

ถั่วฝักยาว (Yard Long Bean) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 จาก 8 ประเทศ เป็นปริมาณทั้งสิ้น 14.472 ตัน โดยนำเข้าจากต่างประเทศ 8 ประเทศ ได้แก่ประเทศพม่า 5.44 ตัน ฟิลิปปินส์ 4.54 ตัน บังคลาเทศ 3.58 ตัน อินโดนีเซีย 0.65 ตัน อินเดีย 0.11 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 0.12 ตัน ญี่ปุ่น 21 กิโลกรัม และฮ่องกง 18.50 กิโลกรัม จำนวน 18 ตัวอย่าง

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายถั่วฝักยาว

จากการสืบค้นข้อมูล พบว่า ศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของถั่วฝักยาว เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 266 ชนิด จัดเป็นแมลง 140 ชนิด ไรและแมงมุม 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 24 ชนิด เชื้อรา 39 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด

เชื้อโรคพืชที่สำคัญที่เข้าทำลายถั่วฝักยาวในประเทศไทย ได้แก่ *Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus* (Pers.) Unger, Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV)

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่า เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากประเทศสหภาพพม่า ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น บังคลาเทศ อินโดนีเซีย และอินเดีย จำนวน 19 ตัวอย่าง ปริมาณ 14.472 ตัน ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Fusarium semitectum, Cladosporium* sp., *Curvularia pallescens* และ *Phoma* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นถั่วฝักยาวดังกล่าว

3. การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ จากการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกในท้องที่จังหวัดนครปฐมและราชบุรี ตรวจพบอาการใบด่าง Cowpea Aphid-borne mosaic virus และอาการโรคราสนิม (Rust) ที่เกิดจากเชื้อรา *Uromyces* sp. และราแป้ง (Powdery mildew) ที่เกิดจากเชื้อ *Oidium* sp.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L) Verdc.) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายถั่วฝักยาว มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 266 ชนิด จัดเป็นแมลง 140 ชนิด ไรและแมงมุม 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 24 ชนิด เชื้อรา 39 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวนำเข้าจาก 8 ประเทศ จำนวน 19 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัย

เชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique พบเชื้อรา *Fusarium semitectum, Cladosporium* sp. และ *Curvularia pallescens* และ Phoma sp. และไม่พบลักษณะอาการผิดปกติกับถั่วฝักยาวในโรงเรือนปลูกพืช และเมื่อติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแลงปลูกถั่วฝักยาว ผลปรากฏว่าไม่พบโรคและศัตรูพืชที่ร้ายแรงทางกักกันพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี ที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เพื่อตรวจสอบในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญองพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Hutchins, J.D. and Reeves, J.C. 1997. Seed Health Testing Progress Towards the 21th Century. CAB International. UK 263 pp.

Stave, J.R. 1984. Pathogenic specialization in *Uromyces phaseoli* in the united States and rust resisitance in bean. Plant Disease, 63:95-99.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักชีนำเข้าจากต่างประเทศ

Interception of Quarantine Pest in Imported Coriander Seed Consignments

นงพร มาอยู่ดี[1/] ชลธิชา รักใคร่[1/] จรรยา มณีโชติ[2/] ชาญชัย แสงหิรัญ[3/]

[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] สำนักผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/] ด่านตรวจพืชลาดกระบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักชี (*Coriandrum sativum* L.) วงศ์ Apiaceae นำเข้าจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2555 ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชีที่นำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา บัลแกเรีย และอิตาลี จำนวน 32 ตัวอย่าง ทำการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของผักชีจากแหล่งต่างๆทั่วโลก ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายผักชี พบศัตรูพืชจำนวน 45 ชนิด จัดเป็นแมลง 18 ชนิด ไร 3 ชนิด เชื้อรา 9 ชนิด แบคทีเรีย 7 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด และวัชพืช 3 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรค ศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือนผลการตรวจพบเชื้อรา 17 ชนิด ซึ่งไม่เป็นเชื้อโรคสำคัญด้านกักกันพืช ได้แก่ *Acremonium* sp., *Alternaria brassicicola, Alternaria tenuis, Alternaria tenuissima, Alternaria raphani, Curvularia pallescens, Cladosporium* sp., *Drechslera tetramera, Fusarium solani, Nigrospora* sp., *Phoma* sp., *Starchybotrys* sp., *Stemphylium* sp., *Fusarium moniliforme, Fusarium semitectum, Streptomyces* sp. และ *Ulocladium* sp. และพบเมล็ดวัชพืช 6 ชนิด เป็นวัชพืชกักกันที่มีความสำคัญด้านกักกันพืช 1 ชนิด คือ *Polygonum convolvulus* ส่วนวัชพืชที่ไม่มีความสำคัญด้านกักกันชนิด 5 ชนิด ได้แก่ *Avena* sp., *Convolvulus arvensis*, *Malva* sp., *Ranunculus arvensis* และ *Torilis* sp. สำหรับวัชพืชกักกันได้ควบคุมโดยอาศัยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2551 เพื่อป้องกันมิให้วัชพืชกักกันเข้ามาแพร่ระบาดภายในประเทศไทย

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-07-54

คำนำ

ผักชี (Coriander: *Coriandrum sativum* L.) วงศ์ Apiaceae จัดเป็นพืชล้มลุกอายุสั้น ประมาณ 40-60 วัน ลำต้นตั้งตรง ภายในกลวงสูงประมาณ 8-15 นิ้ว มีรากแก้วสั้น แต่มีรากฝอยมาก ลำต้นสีเขียว เขียวอมน้ำตาล เมื่อแก่ใบเรียงตัวคล้ายขนนก รูปทรงพัด ใบที่โคนมีขนาดใหญ่กว่าที่ปลาย ออกดอกเป็นช่อตรงส่วนยอดของต้น ดอกมีขนาดเล็กสีขาวและชมพูอ่อน ผลกลมโต ประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ตรงปลายผลจะแยกออกเป็น 2 แฉก สามารถขึ้นได้ดีในดินร่วน มีการระบายน้ำดี ปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดผักชีจากสาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา บัลแกเรีย และอิตาลี ประมาณ 64,561,182 บาท (ฝ่ายพันธุ์พืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร)

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์ผักชีจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาเท่านั้น โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเมล็ดวัชพืชร้ายแรง ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์หรือเป็นต้นพันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยใน แต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการการเกษตรของประเทศไทย รวมทั้งกระทบต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า โดยต้องเพื่อทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชี
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
7. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม" (ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของผักชีและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของผักชี ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ผักชีนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์ผักชีที่นำเข้าจากต่างประเทศ เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น สุ่มตัวอย่างเมล็ด

ตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอ-ไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% $NaCl_2$) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้ง

บนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียม- ไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยงหรือเนื้อใบของต้นผักชีอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินนอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้น

พืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

2.2.4 การตรวจเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียดโดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ สิ่งเจือปน เมล็ดพืชอื่น นำเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบมาทำการจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้า ให้สังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้งโคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำมาแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด

เวลาและสถานที่ (เริ่มต้น-สิ้นสุด)

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืชฯ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของเมล็ดพันธุ์ผักชี ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายผักชีจากการสืบค้นข้อมูล มีศัตรูพืชจำนวน 45 ชนิด จัดเป็นแมลง 18 ชนิด ไร 3 ชนิด เชื้อรา 9 ชนิด แบคทีเรีย 7 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด และวัชพืช 3 ชนิด การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ผักชี นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ผักชีนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสี เมล็ดสมบูรณ์ พบสิ่งเจือปนเล็กน้อยสงสัยอาจจะเป็นเมล็ดวัชพืช ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการจากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชี ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา บัลแกเรีย และอิตาลี จำนวน 32 ตัวอย่าง เมื่อทำการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรค ศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือนผลการตรวจพบเชื้อรา 17 ชนิด ซึ่งไม่เป็นเชื้อโรคสำคัญด้านกักกันพืช ได้แก่ *Acremonium* sp., *Alternaria brassicicola, Alternaria tenuis, Alternaria tenuissima, Alternaria raphani, Curvularia pallescens, Cladosporium* sp., *Drechslera tetramera, Fusarium solani, Nigrospora* sp., *Phoma* sp., *Starchybotrys* sp., *Stemphylium* sp., *Fusarium moniliforme, Fusarium semitectum, Streptomyces* sp. และ *Ulocladium* sp. และพบเมล็ดวัชพืช 6 ชนิด เป็นวัชพืชกักกัน 1 ชนิด คือ *Polygonum convolvulus* ส่วนอีก 5 ชนิด ไม่เป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช ได้แก่ *Avena* sp., *Convolvulus arvensis*, *Malva* sp., *Ranunculus arvensis* และ *Torilis* sp. ผลการตรวจวัชพืชสอดคล้องกับการตรวจเมล็ดข้าวสาลีที่นำเข้าจากต่างประเทศของประเทศอินเดีย (Singh, 2001) ซึ่งตรวจพบเมล็ดวัชพืช *Avena sterilis*, *Malva negleeta* สำหรับเมล็ดวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช เจ้าหน้าที่กักกันพืชได้ควบคุมการนำเข้าภายใต้พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2551 เพื่อป้องกันมิให้วัชพืชดังกล่าว เข้ามาแพร่ระบาดภายในประเทศไทย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักชี (*Coriandrum sativum* L.) วงศ์ Apiaceae นำเข้าจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2555 ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชีที่นำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา บัลแกเรีย และอิตาลี จำนวน 32 ตัวอย่าง ผลการ

สืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของผักชีจากแหล่งต่างๆทั่วโลก ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายผักชี พบศัตรูพืชจำนวน 45 ชนิด จัดเป็นแมลง 18 ชนิด ไร 3 ชนิด เชื้อรา 9 ชนิด แบคทีเรีย 7 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด และวัชพืช 3 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรค ศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือนผลการตรวจพบเชื้อรา 17 ชนิด ซึ่งไม่เป็นเชื้อโรคสำคัญด้านกักกันพืช ได้แก่ *Acremonium* sp., *Alternaria brassicicola, Alternaria tenuis, Alternaria tenuissima, Alternaria raphani, Curvularia pallescens, Cladosporium* sp., *Dechslera tetramera, Fusarium solani, Nigrospora* sp., *Phoma* sp., *Starchybotrys* sp., *Stemphylium* sp., *Fusarium moniliforme, Fusarium semitectum, Streptomyces* sp. และ *Ulocladium* sp. และพบเมล็ดวัชพืช 6 ชนิด เป็นวัชพืชกักกันที่มีความสำคัญด้านกักกันพืช 1 ชนิด คือ *Polygonum convolvulus* ส่วนวัชพืชที่ไม่มีความสำคัญด้านกักกันชนิด 5 ชนิด ได้แก่ *Avena* sp., *Convolvulus arvensis*, *Malva* sp., *Ranunculus arvensis* และ *Torilis* sp. สำหรับวัชพืชกักกันได้ควบคุมโดยอาศัยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2551

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณ ชาญชัย แสงหิรัญ ที่ช่วยดำเนินการเก็บตัวอย่างเมล็ดผักชีในครั้งนี้ และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

CAB INTERNATIONAL (2007). Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

CABI. 2005. Crop Protection Compendium [CD-ROM]. CAB International. Wallingford, UK..

CISRO. 2004. Taxon Attribute Profiles *Marsilea drummondii* A.Braun. http://www.anbg.gov.au/cpbr/WfHC/ *Marsilea -drummondii*/index.html.

Holm, G.L.,J.V. Pancho, J.P. herberger and D.L. Plucknett. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & sons., Inc., New York. 391 pp.

Holm, G.L.,D.L. Plucknett,J.V. Pancho and J.P. Herberger. 1977. The World ' s Worst Weeds, Distribution and Biology. The University Press of Hawaii, Honolulu 609 pp.

Singh, S. 2001. Interception of weeds in imported wheat grain consignments. Journal Annals of Agricultural Research, Vol. 22, No. 1, pp. 83-87.

เมล็ดวัชพืชที่ปะปนมากับเมล็ดผักชีที่นำเข้าจากต่างประเทศ

Polygonum convolvulus L. (1.25X)

F. Polygonaceae

Convolvulus arvensis L. (1X)

F. Convolvulaceae

Ranunculus arvensis L. (1X)

F. Ranunculaceae

Torilis sp. (1X)

F. Apiaceae

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดข้าวสาลีที่นำเข้าจากต่างประเทศ
Interception of Quarantine Pest in Imported Wheat Grain Consignments

นงพร มาอยู่ดี[1/] ชลธิชา รักใคร่[1/] จรรยา มณีโชติ[2/] ธีระ รัตนพันธ์ [3/]สุทัศน์ แก้วสะอาด[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]สำนักผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]ด่านตรวจพืชแหลมฉบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) วงศ์ Poaceae นำเข้าจากต่างประเทศที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช และด่านตรวจพืชแหลมฉบังระหว่างตุลาคม 2553 ถึงกันยายน 2555 โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวสาลีที่นำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย อังกฤษ สหรัฐอเมริกา และแคนาดา จำนวน 32 ตัวอย่าง ได้ทำการตรวจและจำแนกชนิดศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการและทำการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชจากประเทศต่างๆทั่วโลก ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายข้าวสาลี พบศัตรูพืชทั้งสิ้น 659 ชนิด จัดเป็น แมลง 440 ชนิด ไร 16 ชนิด เชื้อรา 49 ชนิด แบคทีเรีย 25 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด ไส้เดือนฝอย 38 ชนิด หอยทาก 3 ชนิด และ วัชพืช 67 ชนิด จากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชขั้นละเอียดด้วยวิธี Visual inspection , Blotter method, Dilution plate method พร้อมทั้งปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือนปลูกพืช ผลการตรวจพบเชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria tenuis, Aspergillus flavus, Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Septonema chaetospira* ซึ่งเป็นโรคที่ไม่สำคัญด้านกักกันพืช พบเมล็ดวัชพืชจำนวน 17 ชนิด เป็นวัชพืชกักกันที่สำคัญด้านกักกันพืช 5 ชนิด ได้แก่ *Avena fatua, Chenopodium album, Galium aparine, Polygonum convolvulus* และ *Thlaspi arvense* ส่วนวัชพืชที่ไม่มีความสำคัญด้านกักกันพืชจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ *Ambrosia sp*., *Amaranthus* sp., *Brassica* sp., *Kochia scoparia*, *Lithospermum arvense Lolium* sp., *Polygonum persicaria*, *Setaria viridis*, *Setaria* sp., *Silene dioica*, *Tragus australianus* และ *Rumex crispus* ได้ทำการควบคุมวัชพืชกักกันภายใต้พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่3) พ.ศ. 2551 เพื่อป้องกันมิให้วัชพืชกักกันเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-08-54

คำนำ

ข้าวสาลี (Wheat: *Triticum aestivum* L) วงศ์ Poaceae พืชพวกหญ้าไม้ล้มลุกอายุหนึ่งปี ลำต้นสูงประมาณ 40-150 เซนติเมตร มีการแตกกอเป็นกระจุกหนาแน่น มีข้อและปล้อง 4- 7 ปล้อง ลำต้นรูปทรงกระบอกกลวง บริเวณโคนใหญ่ส่วนปลายเรียว มีรากแขนงจำนวนมาก ใบเป็นใบเดี่ยว การเรียงใบแบบสลับ ใบเจริญออกจากข้อของลำต้นโดยเรียงออกไปทางด้านข้างเป็น 2 แถว แผ่นใบแบนเรียบรูปแถบยาว 15-40 เซนติเมตร กว้าง 1-3 เซนติเมตร ช่อดอกแบบเชิงลาดยาว 5-15 เซนติเมตร เป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ ผลแบบธัญพืชมีลักษณะรี มีร่องตรงกลาง สีน้ำตาลแดง เหลือง ขาว ข้าวสาลี จะแก่จัดพร้อมเก็บเกี่ยวภายใน 30-45 วัน หลังจากออกรวง ได้มีการนำเข้าข้าวสาลีจากประเทศอังกฤษ ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา และแคนาดา ประมาณ 42,302,678 กิโลกรัม มูลค่า 511,190,512 บาท พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาเท่านั้น โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเมล็ดวัชพืชร้ายแรง ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์หรือเป็นต้นพันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยใน แต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการการเกษตรของประเทศไทย รวมทั้งกระทบต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า โดยต้องเพื่อทราบชนิดแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
7. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม" (ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของข้าวสาลีและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของแตงกวา ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีที่นำเข้าจากต่างประเทศ เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวสาลี มาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ด

พันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอ-ไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียม-ไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินนอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum

ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

2.2.4 การตรวจเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียดโดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ สิ่งเจือปน เมล็ดพืชอื่น นำเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบมาทำการจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีนำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้า ให้สังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืช ทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำมาแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด

เวลาและสถานที่ (เริ่มต้น-สิ้นสุด)

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืชฯ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. จากการรวบรวมข้อมูลทั่วไปของข้าวสาลีและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดข้าวสาลีเป็นปริมาณมาก และจากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของข้าวสาลี พบว่าศัตรูพืช สามารถเข้าทำลายได้ทุกส่วนของข้าวสาลี เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น ข้าวสาลีมีศัตรูพืชจำนวนทั้งสิ้น 659 ชนิด จัดเป็นแมลง 440 ชนิด ไร 16 ชนิด เชื้อรา 49 ชนิด แบคทีเรีย 25 ชนิด ไวรัส 20 ชนิดไส้เดือนฝอย 38 ชนิด หอยทาก 3 ชนิด และวัชพืช 67 ชนิด

2. ตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสี เมล็ดสมบูรณ์ พบสิ่งเจือปนเล็กน้อยสงสัยอาจจะเป็นเมล็ดวัชพืช ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี ที่นำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย อังกฤษ สหรัฐอเมริกา และแคนาดา จำนวน 32 ตัวอย่าง จากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique พบเชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria tenuis*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. และ *Septonema chaetospira* ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และพบเมล็ดวัชพืช 17 ชนิด ซึ่งจัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืชจำนวน 5 ชนิดได้แก่ *Avena fatua, Chenopodium album, Galium aparine, Polygonum convolvulus* และ *Thlaspi arvense* ส่วนวัชพืชที่ไม่มีความสำคัญด้านกักกันพืชจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ *Ambrosia* sp., *Amaranthus* sp., *Brassica* sp., *Kochia scoparia*, *Lithospermum arvense*, *Lolium* sp., *Polygonum persicaria*, *Setaria viridis*, *Setaria* sp., *Silene dioica*, *Tragus australianus* และ *Rumex crispus* ได้ทำการควบคุมวัชพืชกักกันภายใต้พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่3) พ.ศ. 2551

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) วงศ์ Poaeae นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีนำเข้าตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 จาก 4 ประเทศ ได้แก่ เครือรัฐออสเตรเลีย อังกฤษ สหรัฐอเมริกา และแคนาดา จำนวน 32 ตัวอย่าง ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี มีศัตรูพืชจำนวน 659 ชนิด จัดเป็นแมลง 440 ชนิด ไร 16 ชนิด เชื้อรา 49 ชนิด แบคทีเรีย 25 ชนิด ไวรัส 20 ชนิดไส้เดือนฝอย 38 ชนิด หอยทาก 3 ชนิด และวัชพืช 67 ชนิด และจากตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือน ผลการตรวจพบเชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria tenuis*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., และ *Septonema chaetospira* ซึ่งเป็นเชื้อโรคพืชที่ไม่สำคัญด้านกักกันพืช พบเมล็ดวัชพืชพบเมล็ดวัชพืชจำนวน 17 ชนิดเป็นวัชพืชกักกันที่สำคัญด้านกักกันพืช 5 ชนิด ได้แก่ *Avena fatua, Chenopodium album, Galium aparine, Polygonum convolvulus* และ *Thlaspi arvense* ส่วนวัชพืชที่ไม่มีความสำคัญด้านกักกันพืชจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ *Ambrosia* sp., *Amaranthus* sp., *Brassica* sp., *Kochia scoparia*, *Lithospermum arvense*, *Lolium* sp., *Polygonum persicaria*, *Setaria viridis*, *Setaria* sp., *Silene dioica*, *Tragus australianus* และ *Rumex crispus* เนื่องจากสินค้าข้าวสาลี ล๊อตที่ตรวจพบเมล็ดวัชพืชเป็นข้าวสาลีที่นำเข้ามาผลิตแป้งไม่ได้

นำไปปลูก เจ้าหน้าที่กักกันพืชได้ให้ทำความสะอาดและควบคุมให้นำไปเข้าโรงงานแปรรูปเป็นแป้ง และควบคุมวัชพืชกักกันภายใต้พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่3) พ.ศ. 2551 เพื่อป้องกันมิให้วัชพืชจากต่างประเทศเข้ามาแพร่ระบาดภายในประเทศไทย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณสุธรรม คงเอียด คุณชัยรัตน์ หมั่นการ และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

CAB INTERNATIONAL (2007). Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

CABI. 2005. Crop Protection Compendium [CD-ROM]. CAB International. Wallingford, UK.

CISRO. 2004. Taxon Attribute Profiles *Marsilea drummondii* A.Braun. http://www.anbg.gov.au/cpbr/WfHC/ *Marsilea -drummondii*/index.html.

Extension Plant Pathology. 2010 . Diseases of melon (Cucumis melo) in Arizona. The University of Arizona. USA. (http://cals.arizona.edu/PLP/plpext/diseases/vegetables/melon/melon.html)

Friend, E. 1983. Queensland Weed Seeds. Queensland Department of Primary Industries,Brisbane.206p.

Holm, G.L.,D.L. Plucknett,J.V. Pancho and J.P. Herberger. 1977. The World ' s Worst Weeds, Distribution and Biology. The University Press of Hawaii, Honolulu 609 pp.

Holm, G.L.,J.V. Pancho, J.P. herberger and D.L. Plucknett. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & sons., Inc., New York. 391 pp.

Horlock, C. and McGrath, M. T. 2004. Powdery mildew of melons (watermelon, rockmelon and honeydew). Department of Primary Industries. Queensland government. Australia. (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/11644.html)

NIAB. 2004. Seed Indentification Handbook.Official seed Testing station for England and Wales. Huntingdon road, Cambridge,UK. 94 pp.

Singh, S. 2001. Interception of weeds in imported wheat grain consignments. Journal Annals of Agricultural Research, Vol. 22, No. 1, pp. 83-87.

เมล็ดวัชพืชที่ปะปนมากับเมล็ดข้าวสาลีที่นำเข้าจากต่างประเทศ

Avena fatua L. (0.65X)

F. Poaceae

Chenopodium album L. (1.25X)

F. henopodiaceae

Galium aparine L. (1.6X)

F. Rubiaceae

Polygonum convolvulus L. (1.25X)

F. Polygonaceae

Thlaspi arvense L. (1.25X)

F. Brassicaceae

Lithospermum arvense L. (1.25X)

F. Boraginaceae

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์วงศ์แตง ที่นำเข้าจากต่างประเทศ (เมล็ดพันธุ์แตงกวา)

Study on Quarantine Pests Associated with Some Imported Cucurbitaceae Seeds (Cucumber Seeds)

วันเพ็ญ ศรีชาติ ศรีวิเศษ เกษสังข์ ชลธิชา รักใคร่
วานิช คำพานิช โสภา มีอำนาจ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) ข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายส่วนต่างๆ ของแตงกวา มีทั้งสิ้น 190 ชนิด จัดเป็นแมลง 70 ชนิด ไร 9 ชนิด วัชพืช 9 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด เชื้อรา 42 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด ไวรัส 29 ชนิด และจากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจาก 15 ประเทศ ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลี อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น พม่า เปรู สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ อิสราเอล ชิลี แทนซาเนีย และ กัวเตมาลา ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ลักษณะเมล็ดพันธุ์แตงกวามีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวาในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method พบเชื้อรากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากประเทศอินโดนีเซีย ได้แก่ *Curvularia pallescens, Exserohilum rostratum* และ *Phoma* sp. แต่จากการตรวจด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นแตงกวา ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์ ซึ่งจากการตรวจเอกสารและการสังเกตเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบางประเทศ มีการคลุกสารเคมีฆ่าเชื้อรา ได้แก่ Thiram หรือ Captan หรือ คลุกสารเคมีทั้ง 2 ชนิดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า อัตราการใช้ 85 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 45 กิโลกรัม และเมล็ดพันธุ์ที่มาจากประเทศชิลี มีการฆ่าเชื้อด้วยกรดไฮโดรคลอริกมาด้วย และการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากต่างประเทศ ในภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ น่าน ลำปาง เชียงราย เพชรบุรี ราชบุรี สกลนคร อุดรธานี หนองบัวลำพู ขอนแก่น และเลย พบอาการโรคบนใบของแตงกวาได้แก่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* โรคใบจุด เกิดจากเชื้อ

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-09-54

สาเหตุ *Corynespora cassiciocla* โรคใบจุด เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Colletotrichum laginarium* โรคโคนแตกต้นแตกหรือยางไหล เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* โรคราแป้ง เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. โรคผลเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. และโรคเม็ดผักกาด เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* และอาการบนผลแตงกวา มีอาการจุดฉ่ำน้ำและเกิดเส้นใยเชื้อรา ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อ *Corynespora cassicicola*, *Colletotrichum lagenarium*, *Cercospora* sp. และ *Fusarium oxysporum* อาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส ได้แก่ โรคใบด่าง เกิดจาก Cucumber mosaic virus ซึ่งศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่ใช่ศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืชของประเทศไทย

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ไม้ดอกหรือไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material) สิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited material) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาพร้อมกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับพืชวงศ์แตง ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์หรือเป็นต้นพันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบ ทำความเสียหายต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้าเพื่อให้ทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากต่างประเทศ

2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
8. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม" (ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงกวาและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของแตงกวา ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าในห้องปฏิบัติการ

ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้าจากต่างประเทศมาทำการตรวจวินิจฉัยโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลง เมล็ดวัชพืช หรือลักษณะเมล็ดด่าง มีสีดำ บิดงอ ขนาดเล็ก ที่มีสาเหตุจากเชื้อโรค

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่น เมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์แตงกวา 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอร็อกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอร๊อกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินนอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

ทำการติดตามตรวจสอบต้นพืชที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้าไปเพาะปลูกในแปลงปลูกของเกษตรกร โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาการดังกล่าว นำมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง แยกเชื้อ จัดจำแนกชนิดของเชื้อ และทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด เช่นเดียวกับในขั้นตอนที่ 2

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

โดยการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในห้องปฏิบัติการจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกของเกษตรกรและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และด่านตรวจพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงกวาและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

การจำแนกพืช

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Dicotyledonae

Order: Violales

Family: Cucurbitaceae

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis sativus* Linn.

ชื่อสามัญ Cucumber

วงศ์ CUCURBITACEAE

ชื่ออื่นๆ ผักแคบ (ภาคเหนือ) แคเด๊าะ (กระเหรี่ยงและแม่ฮองสอน) ตำลึง, สี่บาท (ภาคกลาง) ผักตำนิน (ภาคอีสาน)

ลักษณะของแตงกวา

แตงกวาเป็นพืชเถาเลื้อยที่มีมือเกาะ ช่วยพยุงลำต้น ลำต้นเป็นเหลี่ยมมีขนขึ้นปกคลุมอยู่ทั่วไป ลำต้นยาวประมาณ 2-3 เมตร มีรากแก้ว ใบเป็นใบเดี่ยว มีมุมแหลม 3-5 แฉก ดอกเป็นดอกตัวผู้ และตัวเมียแยกกัน แต่อยู่บนต้นเดียวกัน ดอกตัวผู้จะเกิดเป็นกลุ่ม 3-5 ดอก ดอกตัวเมียจะเกิดเดี่ยวๆ มีสีเหลือง สังเกตได้ง่าย คือมี ลักษณะคล้ายแตงกวาผลเล็ก ๆ ติดกับกลีบดอก ส่วนดอกตัวผู้จะมีเฉพาะก้านดอกเท่านั้น ในการปลูกแตงกวา ถ้ามีดอกตัวเมียมากจะทำให้ได้ผลผลิตสูง

ผล ในขณะยังเล็กจะสังเกตเห็นหนามได้อย่างชัดเจน หนามของแตงกวาจะมีสีขาวและสีดำ แตงกวาหนามสีดำจะเก็บได้เพียง 3-4 วัน หลังเก็บจากต้น ผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง นิ่ม ไม่กรอบ ส่วนแตงกวา ที่มีหนามสีขาวจะมีคุณสมบัติพิเศษ เก็บไว้ได้นานประมาณ 7 วัน โดยไม่นิ่ม และไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองเร็ว

ถิ่นกำเนิดของแตงกวา

แตงกวามีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย มีการบันทึกประวัติการปลูกมากกว่า 3,000 ปี และมีการปลูกในประเทศแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนเมื่อก่อน 2,000 ปี โดยนำผ่านเอเชียกลางและตอนเหนือของทวีปแอฟริกา ในศตวรรษที่ 6 ได้นำไปปลูกในประเทศจีน โดยสันนิษฐานว่าได้นำเข้าประเทศจีน 2 ทาง คือ เส้นทางสายไหม โดยผ่านประเทศในเอเชียตะวันออกไปภาคเหนือของประเทศจีน ส่วนอีกเส้นทางโดยผ่านประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ พม่า ไทย ลาว ไปสู่ทางภาคใต้ของประเทศจีน ในศตวรรษที่ 9-14 ได้นำไปปลูกในทวีปยุโรป และได้รับการพัฒนาพันธุ์ต้นศตวรรษที่ 19

ได้รับการพัฒนาพันธุ์ให้เหมาะสมต่อการปลูกได้ในโรงเรือน ศตวรรษที่ 15-16 ได้นำไปปลูกในทวีปอเมริกากลางและอเมริกาเหนือ และได้รับการพัฒนาพันธุ์อย่างมากในประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 19 ปัจจุบันแตงกวาเป็นผักที่นิยมบริโภคทั่วโลก ทั้งในสภาพการบริโภคสดและแปรรูป

การปลูกแตงกวา มี 2 แบบ คือ ปลูกโดยใช้ค้างหรือปลูกโดยไม่ใช้ค้างก็ได้ ตามแต่สภาพพื้นที่ และความสะดวกของผู้ปลูก การปลูกโดยใช้ค้างจะช่วยพยุงลำต้น ทำให้การดูแลรักษาง่ายขึ้น แต่จะเสียเวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย การปลูกแบบใช้ค้างนิยมใช้กับแตงกวาที่จะใช้ดอง เพราะถ้าไม่ใช้ค้างแล้วผลจะงอ ไม่สวย และผลจะเน่าได้ง่าย เนื่องจากผลแตงสัมผัสกับดิน

แตงกวาสามารถขึ้นได้ดีในที่ดอนแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนปนทราย มีความชื้นพอเหมาะ มีการระบายน้ำได้ดี เพราะถ้าน้ำขังแฉะจะทำให้เกิดโรคทางใบได้ง่าย การเตรียมดินปลูกแตงกวาเป็นพืชที่มีระบบรากลึกปานกลาง ควรขุดดินลึกประมาณ 20-25 เซนติเมตร ตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักใช้ระยะระหว่างแถว 1 เมตร ระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร หยอดเมล็ดปลูกโดยตรงหลุมละ 3-5 เมล็ด กลบด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก หรือดินผสมละเอียดลงจนเต็มหลุม แล้วรดน้ำให้ชุ่ม คลุมด้วยฟาง หรือหญ้าแห้ง เพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้น ประมาณ 14 วัน แตงกวาจะเริ่มเลื้อย

แตงกวาเป็นพืชที่ชอบน้ำและความชื้นพอประมาณ ระยะแรกควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ จนแตงกวาเริ่มออกดอกจึงลดลงเหลือ 2-3 วันต่อครั้ง แต่ไม่ควรปล่อยให้แตงกวาขาดน้ำ ในระยะออกดอก จะทำให้ดอกร่วง แตงกวาที่ขาดน้ำจะมีรสขม

เมื่อแตงกวามีอายุ 30-40 วัน หลังจากหยอดเมล็ดก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ หลังจากเก็บผลแตงกวาแล้วต้องรีบนำเข้าที่ร่มทันที ห้ามล้าง เพราะจะทำให้ผลเหลืองเร็ว หลังฝนตกใหม่ๆ ไม่ควรเข้าไปเก็บเกี่ยว ควรรอให้ดินแห้งดีก่อน

แตงกวาชอบอากาศอบอุ่น แต่ไม่ถึงกับร้อนจัด ถ้าร้อนเกินไปแตงกวาก็จะมีแต่ดอกตัวผู้ ทำให้ได้ผลผลิตน้อย สภาพอุณหภูมิของไทยสามารถปลูกแตงกวาได้ตลอดปี ผลผลิตที่ได้ก็อาจแตกต่างกันไปบ้าง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แตงกวามีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 เป็นพืชผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยลมและแมลง แต่พบอัตราการผสมตัวเอง 1-47 เปอร์เซ็นต์ โดยธรรมชาติมีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกดอกแต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน เป็นพืชฤดูเดียว เถาเลื้อยหรือขึ้นค้าง

ระบบรากเป็นระบบรากแก้ว (tap root system) รากแขนงเป็นจำนวนมาก รากสามารถแผ่ทางด้านกว้างและหยั่งลงได้ลึกถึง 1 เมตร

ลำต้นเป็นเถาเลื้อย เป็นเหลี่ยม มีขนขึ้นปกคลุมทั่วไป มีข้อยาว 10-20 ซม. มือเกาะเกิดออกมาตามข้อ โดยส่วนปลายของมือเกาะไม่มีการแตกแขนงเป็นหลายเส้น ใบมีก้านใบยาว 5-15 ซม. ใบหยาบมีขนใบมีมุมใบ 3-5 มุม ปลายใบแหลม ใบใหญ่แบบ palmate มีเส้นใบ 5-7 เส้น ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยวเกิดจากบริเวณมุม ใบหรือข้อมีกลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบ กลีบดอกสีเหลือง 5 กลีบ รังไข่มี

ลักษณะกลมยาว 2-5 ซม. มีปุ่มนูนของหนามและขนชัดเจน ส่วนของยอดเกสรตัวเมียมี 2-5 แฉก ส่วนดอกเพศผู้อาจเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกเหมือนดอกเพศเมีย ละอองเกสรตัวผู้ 3 อัน และมีก้านชูเกสรสั้น ๆ ดอกเพศเมียและดอกเพศผู้บานในตอนเช้าและพร้อมรับการผสมเกสร ดอกจะหุบ ตอนบ่ายภายในวันเดียวกัน

ลักษณะดอกตัวเมีย การเกิดดอกตัวเมียนั้นขึ้นอยู่กับช่วง แสงและอุณหภูมิกล่าว คือ จะเกิดดอกตัวเมียมากกว่าดอกตัวผู้ ในสภาพช่วงแสงสั้นและมีอุณหภูมิกลางคืนต่ำ ซึ่งตรงกับฤดูหนาวของเมืองไทย

ลักษณะผลของแตงกวามีลักษณะกลมยาวทรงกระบอก ความยาวผลระหว่าง 5-40 ซม. มีไส้ภายในผล และในปัจจุบันพันธุ์การค้าในต่างประเทศมีการปรับปรุงพันธุ์ที่สามารถติดผลได้ โดยไม่ได้รับการผสมเกสร (parthenocarpic type) โดยภายในผลไม่มีไส้ เนื้อกรอบ และน้ำหนักต่อผลสูงนิยมทั้งบริโภคผลสดแปรรูป สีผลมีสีขาว เขียวอ่อน เขียว และเขียวเข้มดำ หนามสีขาว แดง น้ำตาล และดำ

พันธุ์ของแตงกวาสามารถจำแนกได้ตามประโยชน์การใช้สอย ดังนี้

1. พันธุ์สำหรับรับประทานสด เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อบางและไส้ใหญ่ สีเปลือกเป็นสีเขียวอ่อน ผลมีน้ำมากเป็นพันธุ์ที่มีทั้งผลเล็กและผลใหญ่ เมื่อผลยังอ่อนอยู่จะมีหนามเต็มไปหมด แต่เมื่อโตเต็มที่หนามจะหลุดออกเอง พันธุ์รับประทานสดนี้ไม่เหมาะกับการนำไปดอง
แตงกวารับประทานสดแบ่งตามขนาดของผลนั้น แบ่งได้เป็น

1.1 แตงผลยาว (long cucumber) ที่รู้จักกันในชื่อของแตงร้านซึ่งมีความยาวผลอย่างน้อย 15 ซม. และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 ซม. ส่วนใหญ่จะมีเนื้อหนาไส้แคบ กรณีที่เป็นพันธุ์ของไทยนั้น จะมีสีผลสีเขียวแก่ตรงส่วนใกล้ขั้วผลประมาณ 1/3 - ผ ของผลที่เหลือมีจุดประสีเขียวอ่อนหรือขาว และเส้นสีขาวเป็นแถบเล็ก ๆ ตลอดความยาวไปถึงปลายผล ส่วนพันธุ์ของต่างประเทศนั้น จะมีสีเขียวเข้มสม่ำเสมอทั้งผล

1.2 แตงผลสั้น (short cucumber) ที่รู้จักกันในชื่อของแตงกวา ซึ่งมีความยาวผล 8-12 ซม. และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 ซม. ส่วนใหญ่จะมีเนื้อน้อยไส้กว้าง

2. พันธุ์อุตสาหกรรม เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อหนา ไส้เล็ก บางพันธุ์ก็ไม่มีไส้เลย เปลือกสีเขียวเข้ม เมื่อนำไปดองจะคงรูปร่างได้ดี ไม่ค่อยเหี่ยวย่น แตงกวาพันธุ์นี้มักจะเป็นลูกผสม ผลมักมีรูปร่างผอมยาว ซึ่งแบ่งตามขนาดได้ดังนี้

2.1 แตงผลยาว (long cucumber) เป็นแตงชนิดที่ใช้ทำแตงดองของญี่ปุ่นและจีนซึ่งจะต้องมีความยาวผล 20-30 ซม. และมีความกว้างผล 2-3 ซม. มีเนื้อหนาไส้แคบผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล มักใช้ดองโดยมีการใช้น้ำปรุงรสด้วยส่วนผสมของซีอิ้ว

2.2 แตงผลสั้น (short cucumber) เป็นแตงชนิดที่ใช้ทำแตงดองของสหรัฐอเมริกาและยุโรป ซึ่งมีความยาว 8-12 ซม. และมีความกว้างผล 1.0-5.1 ซม. โดยทั่วไปจะมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง (L/D ratio) มีค่าอยู่ระหว่าง 2.8-3.1 มีเนื้อหนาและแน่น ไส้แคบ ผิวสีเขียวเข้มตลอดความ

ยาวของผล มักใช้ดองทั้งผล ผ่าตามความยาวและหั่นเป็นชิ้น ๆ ตามความกว้างของผลมักดองโดยมีการใช้น้ำปรุงรสด้วยส่วนผสมของซีอิ้ว

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงกวาจากต่างประเทศ ในช่วง ปี 2554 ปริมาณ 15,744.50 กิโลกรัม มูลค่าการนำเข้า 25,275,916.30 บาท และปี 2555 ปริมาณนำเข้า 23,413.33 กิโลกรัม มูลค่าการนำเข้า 40,457,710.48 บาท

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายแตงกวา มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 190 ชนิด จัดเป็นแมลง 70 ชนิด ไร 9 ชนิด วัชพืช 9 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด เชื้อรา 42 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด ไวรัส 29 ชนิด ยกตัวอย่างเช่น

เชื้อรา ได้แก่ *Acremonium cucurbitacearum* (Koile *et.al.,* 2007; CPC, 2007), *Alternaria alternata*, *Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola* (CPC, 2007), *Alternaria cucumerina* (Lamey, 1991; CPC, 2007), *Aspergillus niger*, *Chalara elegans* (CPC, 2007), *Cercospora citrulina* (เพชรรัตน์, 2550), *Cladosporium cucumerinum* (Koile *et al.,* 2007; CPC, 2007), *Cochliobolus lunatus* (CPC, 2007), *Colletotrichum orbiculare* (*Colletotrichum lagenarium*) (เพชรรัตน์, 2550; Doubrava *et al.*, 2007; CPC, 2007), *Diaporthe melonis* (CPC, 2007), *Corynespora casiicola* (เพชรรัตน์, 2550), *Didymella bryoniae* (เพชรรัตน์, 2550; Doubrava *et al.*, 2007; CPC, 2007), *Erysiphe cichoracearum* (Lamey, 1991), *Fusarium oxysporum* (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007), *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (Turini, 2510), *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum*, *Fusarium pallidoroseum* (CPC, 2007), *Fusarium solani* (เพชรรัตน์, 2550) *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae* (Zitter, 1998), *Gibberella avenacea*, *Geotrichum candidum* (CPC, 2007), *Gibberella intricans*, *Gibberella pulicaris*, *Glomerella cingulata*, *Golovinomyces orontii*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Leveillula taurica* (CPC, 2007), *Macrophomina phaseolina* (Zitter, 1998; CPC, 2007; Koile *et al.*, 2007; Turini, 2510), *Monosporascus cannonballus* (CPC, 2007; Koile *et al.,* 2007; Extension Plant Pathology, 2010; Turini, 2510), *Monosporascus eutypoides*, *Myrothecium roridum*, *Nectria haematococca*, *Olpidium radicale*, *Penicillium viridicatum*, *Phoma eupyrena* (CPC, 2007.), *Oidium* sp. , *Physlospora rhodina* (เพชรรัตน์, 2550), *Phytophthora* spp. (Koile *et al,* 2007), *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora drechsleri* (CPC, 2007), *Podosphaera xanthii* (*Sphaerotheca fuliginea*) (Horlock and McGrath, 2004; CPC, 2007; Turini, 2510), *Pseudoperonospora cubensis* (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007; Doubrava *et al*., 2007; Koile *et al.,* 2007; Extension Plant Pathology, 2010; Turini, 2510), *Pythium aphanidermatum* (Extension Plant Pathology, 2010), *Pythium butleri* (CPC, 2007), *Rhizoctonia solani* (Koile *et al.,* 2007; Zitter, 1998.), *Rhizopus stolonifer*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Verticillium dahliae* (CPC, 2007;

Koile *et al.*, 2007), *Sclerotium rolfsii* (เพชรรัตน์, 2550) **เชื้อแบคทีเรีย** ได้แก่ *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (*Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citrulli*) (Burdman *et al.*, 2005; เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007; Koile *et al.*, 2007), *Erwinia* sp. (เพชรรัตน์, 2550), *Erwinia carotovora subsp. carotovora* (CPC, 2007), *Erwinia chrysanthemi* (CPC, 2007), *Erwinia tracheiphila* (Lamey, 1991; CPC, 2007; Koile et al., 2007), *Pantoea ananatis* (CPC, 2007), *Pseudomonas syringae* (CPC, 2007), *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* (CPC, 2007), *Pseudomonas syringae* subsp. *lachrymans* (Lamey, 1991; CPC, 2007; Koile et al., 2007), *Pseudomonas viridiflava*, *Rhizobium radiobacter*, *Rhizobium rhizogenes*, *Rhodococcus fascians*, *Xanthomonas cucurbitae*, *Xanthomonas melonis* (CPC, 2007) และ **เชื้อไวรัส** ได้แก่ Beet curly top virus (Extension Plant Pathology, 2010), Cucumber green mottle mosaic virus (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007), Cucumber mosaic virus (เพชรรัตน์, 2550; Koile et al., 2007; Extension Plant Pathology, 2010), Cucumber vein yellowing virus, Cucumber yellow stunting disorder virus (CPC, 2007), Cucurbit yellow stunt disorder virus (CYSDV) (CPC, 2007; Extension Plant Pathology, 2010; Turini, 2510), Lettuce infectious yellows virus (CPC, 2007; Extension Plant Pathology, 2010), Squash leaf curl virus (CPC, 2007), Papaya ringspot virus-type W (PRSV-W) (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007), Squash mosaic virus, Tobacco ringspot virus, Tobacco streak virus, Watermelon mosaic virus, Watermelon silver mottle virus, Zucchini yellow fleck virus (CPC, 2007), Zucchini yellow mosaic virus (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007)

จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงกวาจากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร พบศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และเป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงที่อาจติดเข้ามาและก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชผลในประเทศ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย คือ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* เชื้อไวรัส คือ Tobacco streak virus และเชื้อรา คือ *Fusarium solani* f.sp. *cucurbitae* และ *Gibberella avenacea* ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันการระบาดของศัตรูพืชดังกล่าว หรือศัตรูชนิดใหม่จึงทำการตรวจสอบหาศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์เป็นข้อมูลในการหามาตรการที่เหมาะสมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงกวาจากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด (ภาพที่ 1)

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจาก 15 ประเทศ ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลี อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น พม่า เปรู สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ อิสราเอล ชิลี แทนซาเนีย และ กัวเตมาลา โดยแยกตามสายพันธุ์ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีการนำเข้าเพื่อทำการเพาะปลูก หรือเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ในการผสมพันธุ์ให้ได้เป็นลูกผสมและส่งเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจำหน่ายกลับไปยังต่างประเทศ ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์แตงกวาในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method พบเชื้อรากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากประเทศอินโดนีเซีย ได้แก่ *Curvularia pallescens, Exserohilum rostratum* และ *Phoma* sp. (ภาพที่ 2) แต่จากการตรวจด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคที่รุนแรงกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นแตงกวา ต้นพืชเจริญสมบูรณ์ (ภาพที่ 3) ซึ่งจะเห็นว่าเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบางประเทศมีการทำการควบคุมเชื้อโรคศัตรูพืช เช่น มีการคลุกสารเคมีฆ่าเชื้อรา ได้แก่สารกำจัดเชื้อรา Thiram หรือ Captan หรือมีการคลุกสารทั้งสองชนิดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวา อัตราการใช้ 85 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 45 กิโลกรัม (ภาพที่ 4) และยังมีการล้างด้วยกรดไฮโดรคลอริกใบบางประเทศ ได้แก่ ชิลี ซึ่งมีส่วนป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคศัตรูพืชบางชนิดได้ อย่างไรก็ตาม จำเป็นที่ต้องหาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงกับเชื้อโรคบางชนิดเพื่อให้แน่ใจมากขึ้นว่า ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคที่อาจเข้ามาระบาดในประเทศไทยได้ และต้องมีการติดตามตรวจสอบไปยังพื้นที่ที่มีการนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูกต่อไป

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

จากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากต่างประเทศ ภาคเหนือ จำนวน 3 จังหวัดได้แก่ ลำปาง น่าน และเชียงราย ภาคกลาง จำนวน 2 จังหวัด ได้แก่ เพชรบุรีและราชบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ สกลนคร อุดรธานี หนองบัวลำพู ขอนแก่น และเลย ซึ่งพบอาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* (ภาพที่5) โรคใบจุด เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Corynespora cassiciocla* (ภาพที่ 6) โรคใบจุด เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Colletotrichum laginarium* (ภาพที่ 7) โรคโคนแตกต้นแตกหรือยางไหล เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* (ภาพที่ 8) โรคราแป้ง เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. (ภาพที่ 9) โรคผลเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. (ภาพที่ 10) และโรคเม็ดผักกาด เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* (ภาพที่ 11) และอาการบนผลแตงกวา มีอาการจุดฉ่ำน้ำและเกิดเส้นใยเชื้อรา ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อ *Corynespora cassicicola, Colletotrichum lagenarium, Cercospora* sp. และ *Fusarium oxysporum* (ภาพที่ 12) อาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อ

ไวรัส ได้แก่ โรคใบด่าง เกิดจาก Cucumber mosaic virus (ภาพที่ 13) ซึ่งศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่ใช่ศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้าจากต่างประเทศพบศัตรูพืชสรุปได้ดัง (ตารางที่ 1) เมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และจากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้าจากต่างประเทศ (ตารางที่ 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายแตงกวา มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 190 ชนิด จัดเป็นแมลง 70 ชนิด ไร 9 ชนิด วัชพืช 9 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด เชื้อรา 42 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด ไวรัส 29 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าในห้องปฏิบัติการ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจาก 15 ประเทศ จำนวน 191 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้ามีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด โดยแยกตามสายพันธุ์ และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์แตงกวาในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method พบเชื้อรากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากประเทศอินโดนีเซีย ได้แก่ *Curvularia pallescens, Exserohilum rostratum* และ *Phoma* sp. แต่จากการตรวจด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นแตงกวา ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์ จากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากต่างประเทศ ภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 10 จังหวัด ได้แก่ ลำปาง น่าน เชียงราย เพชรบุรีและ สกลนคร อุดรธานี หนองบัวลำพู ขอนแก่น และเลย ซึ่งพบอาการโรคบนใบที่มีสาเหตุจากเชื้อรา ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* โรคใบจุด เกิดจากเชื้อ สาเหตุ *Corynespora cassiciocla* โรคใบจุด เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Colletotrichum laginarium* โรคโคนแตกต้นแตกหรือยางไหล เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* โรคราแป้ง เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. โรคผลเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. และโรคเม็ดผักกาด เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* และอาการบนผลแตงกวา มีอาการจุดฉ่ำน้ำและเกิดเส้นใยเชื้อรา ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อ *Corynespora cassicicola, Colletotrichum lagenarium, Cercospora* sp. และ *Fusarium oxysporum* อาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส ได้แก่ โรคใบด่าง เกิดจาก Cucumber mosaic virus ซึ่งศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่ใช่ศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืชของประเทศไทย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญ อุดร อุณหวุฒิ คุณศรีวิเศษ เกษสังข์ คุณชลธิชา รักใคร่ คุณปรียพรรณ พงศาพิชญ์ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณวานิช คำพานิช และคุณโสภา พิศวงปราการ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ (สนับสนุนภาพถ่ายประกอบงานวิจัย) คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญองพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2549. การปลูกแตงเทศ ตอนที่ 1. KU-e magazine. ปี 7 ฉบับ 12 ธันวาคม 2549. (http://www.ku.ac.th/e-magazine/dec49/agri.html)

เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล. 2550. ฐานข้อมูลโรคพืชที่สำคัญในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก : โรคพืชวงศ์แตง.ศูนย์พันธุกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 81 หน้า.

Burdman, S., Kots, N., Kritzman, G. and Kopelowitz, J. 2005. Molecular, physiological, and host-range characterization of *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* isolates from watermelon and melon in Israel. Plant Disease 89(12), 1339-1347.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Doubrava, N., Blake, J. H. Keinath, A. P. and Williamson, J€. 2007. Cucumber, Squash,

Melon & Other Cucurbit Diseases. Clemson University Cooperative Extension Service. USA. (http://www.clemson.edu/extension/hgic/pests/plant_pests/veg_fruit/hgic2206.html)

Extension Plant Pathology. 2010 . Diseases of melon (Cucumis melo) in Arizona. The University of Arizona. USA. (http://cals.arizona.edu/PLP/plpext/diseases/vegetables/melon/melon.html)

Horlock, C. and McGrath, M. T. 2004. Powdery mildew of melons (watermelon, rockmelon and honeydew). Department of Primary Industries. Queensland government. Australia. (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/11644.html)

Horlock, C. and Persley, D. 2004. Viruses affecting melons (watermelon, rockmelon and honeydew). Department of Primary Industries. Queensland government. Australia (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/9575.html)

Koile, S.T., Gladders, P. and Paulus, A.O. 2007. Cucurbitaceae. Vegetable diseases: A color handbook. Manson Publishing. England. 220-250 p.

Lamey, H. A. 1991. Disease Management In Home-Grown Cucumbers, Melons and Squash. North Dakota State University USA. (http://www.ag.ndsu.edu)

Lamey, H. Arthur. 1991. Disease Management In Home-Grown Cucumbers, Melons and Squash. Extension Plant Pathologist. North Dakota State University. USA. (http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/hortcrop/pp656w.htm)

Malik, A.H., Mansoor S., Iram S., Briddon R.W. and Zafar, Y. 2005. A severe outbreak of melon yellow mosaic disease caused by Zucchini yellow mosaic virus in the Punjab province of Pakistan. New Disease Reports. 11, 31. (http://www.ndrs.org.uk/article.php)

Turini, T. 2510. Melon Disease update: Diagnosis and control. University of California Cooperative Extension. (http://cefresno.ucdavis.edu/files/76298.pdf)

Zitter, T. A. and Banik, M. T. 1984. Virus Diseases of Cucurbits. Department of Plant Pathology, Cornell University. (http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Viruses_Cucurbits.htm)

Zitter, T.A 1998. Fusarium Diseases of Cucurbits. Department of Plant Pathology, Cornell University. (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/11645.html)

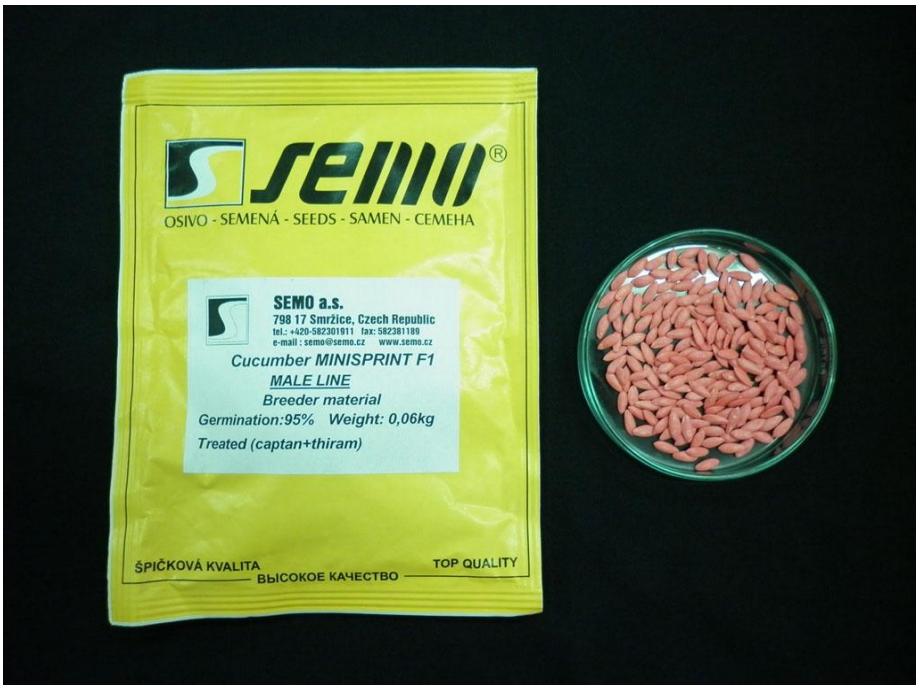
Zitter, T.A., Hopkins, D.L. and Thomas, C.E. 1996. Compendium of Cucurbit Diseases. The America Phytopatholigical Society. Minnesota, USA. 87 pp.

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลบัญชีรายชื่อโรค เชื้อสาเหตุโรคที่ตรวจจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ

เมล็ดพันธุ์นำเข้าจากประเทศ	เชื้อโรคพืชที่พบบนเมล็ดพันธุ์
ประเทศอินโดนีเซีย	*Curvularia pallescens,* *Exserohilum rostratum* *Phoma* sp.

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลบัญชีรายชื่อโรค เชื้อสาเหตุโรคและบริเวณที่พบเชื้อ จากแปลงปลูกของเกษตรกร ที่มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงกวาจากต่างประเทศ

ลำดับ	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	บริเวณที่พบเชื้อ
อาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา			
1	โรคราน้ำค้าง	*Pseudoperonospora cubensis*	ใบ
2	โรคใบจุด	*Corynespora* sp., *Cercospora* sp.	ใบ, ผล
3	โรคใบจุด	*Colletotrichum laginarium*	ใบ, ผล
4	โรคโคนต้นแตก ต้นแตก และยางไหล	*Didymella bryoniae*	โคน, ใบ
5	โรคราแป้ง	*Oidium* sp.	ใบ
6	โรคผลเน่า	*Pythium* sp.	ผล
7	โรคเม็ดผักกาด	*Sclerotium rolfsii*	ผล
8	โรคผลฉ่ำน้ำ	*Fusarium oxysporum*	ผล
อาการโรคที่มีสาเหตุจากไวรัส			
8	โรคใบด่าง	Cucumber mosaic virus	ใบ



ภาพที่ 1 ลักษณะเมล็ดพันธุ์และบรรจุภัณฑ์ของเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้าจากประเทศเกาหลี

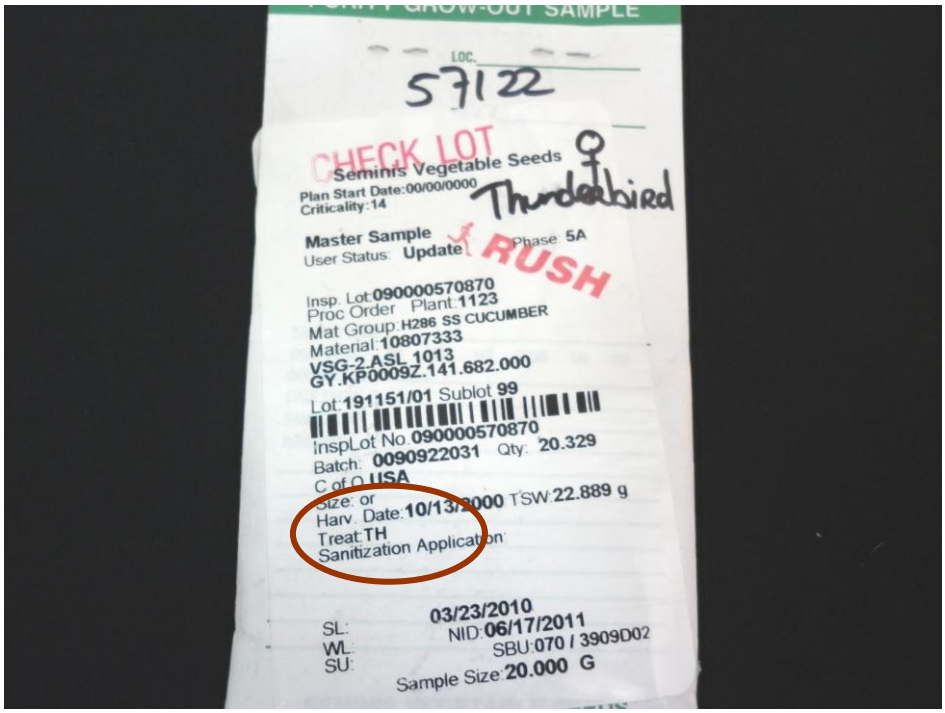
ภาพที่ 2 ลักษณะเชื้อราที่พบบนเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากประเทศอินโดนีเซีย

ก) ลักษณะของเชื้อรา *Curvularia pallescens* กำลังขยาย 400 เท่า

ข) ลักษณะของเชื้อรา *Exserohilum rostratum* กำลังขยาย 400 เท่า

ค) ลักษณะของเชื้อรา *Phoma* sp. กำลังขยาย 100 เท่า

ภาพที่ 3 ลักษณะต้นแตงกวาที่ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือนกักกันพืช

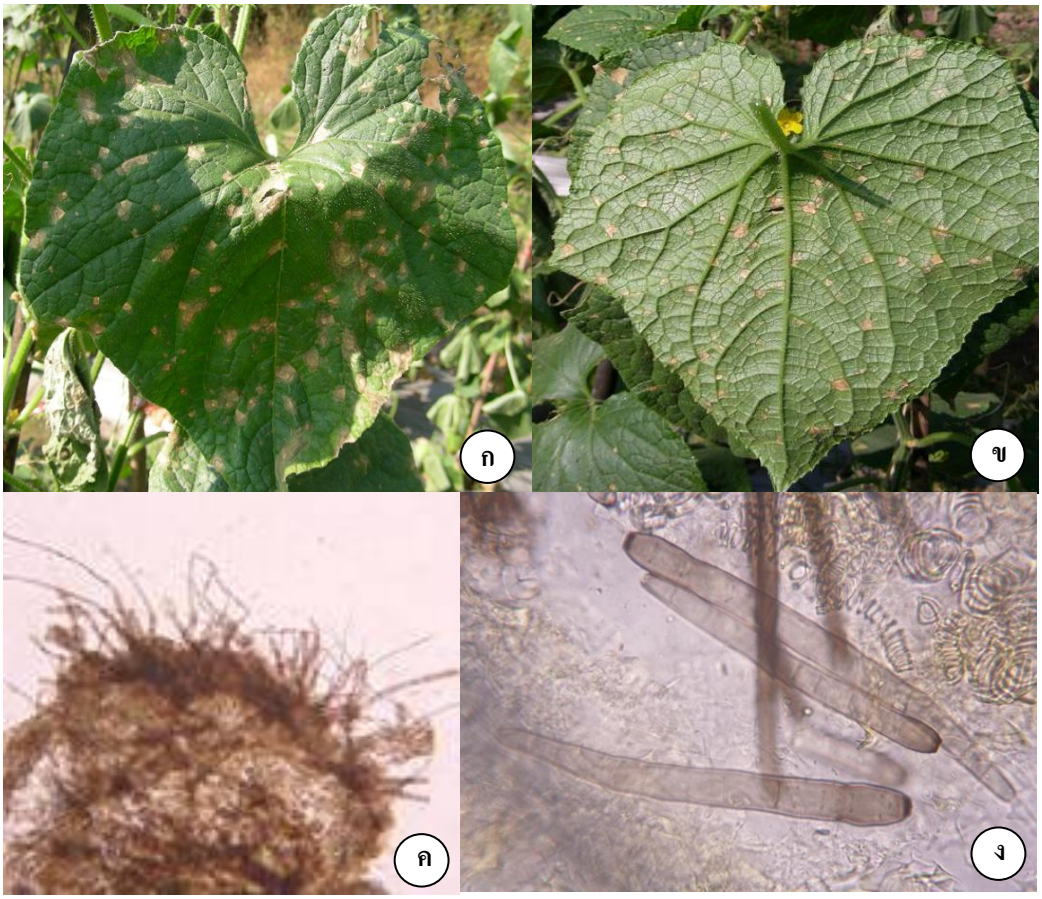


ภาพที่ 4 เมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารกำจัดเชื้อรา Thiram

ภาพที่ 5 ลักษณะอาการโรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* บนแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคราน้ำค้างบนใบแตงกวา

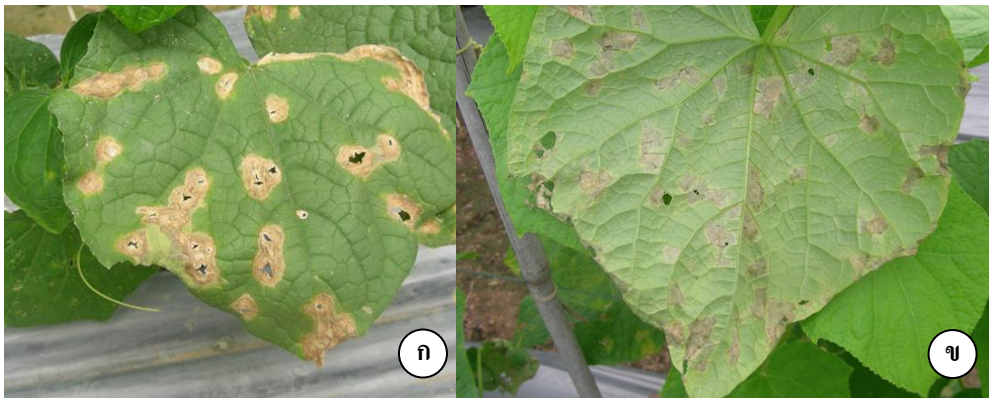
ข) ลักษณะโคโลนีและก้านชูสปอร์ของเชื้อสาเหตุ กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 6 ลักษณะอาการโรคใบจุด เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Corynespora* sp. บริเวณบนใบแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคใบจุดบนใบแตงกวา ข) ลักษณะอาการโรคใบจุดใต้ใบแตงกวา

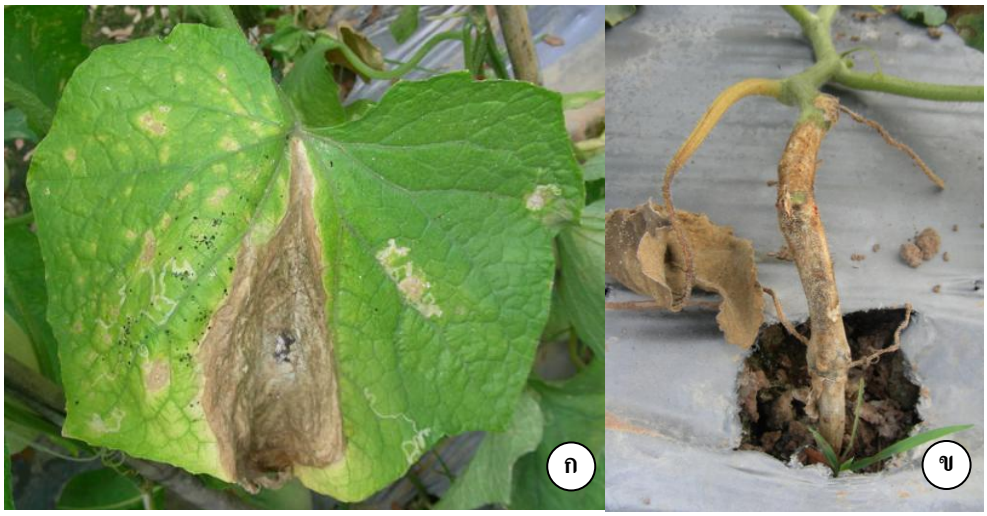
ค) ลักษณะก้านชูสปอร์เชื้อ กำลังขยาย 100 เท่า ง) ลักษณะสปอร์ของเชื้อ กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 7 ลักษณะอาการโรคใบจุด เชื้อสาเหตุ *Colletotrichum laginarium* บนใบของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคใบจุดด้านบนใบแตงกวา

ข) ลักษณะอาการโรคใบจุดด้านใต้ใบแตงกวา



ภาพที่ 8 ลักษณะอาการของโรคโคนแตก **ต้นแตกหรือยางไหล** เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* บริเวณโคนต้นและบนใบของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคบนใบแตงกวา

ข) ลักษณะอาการโรคบริเวณโค่นต้นแตงกวา

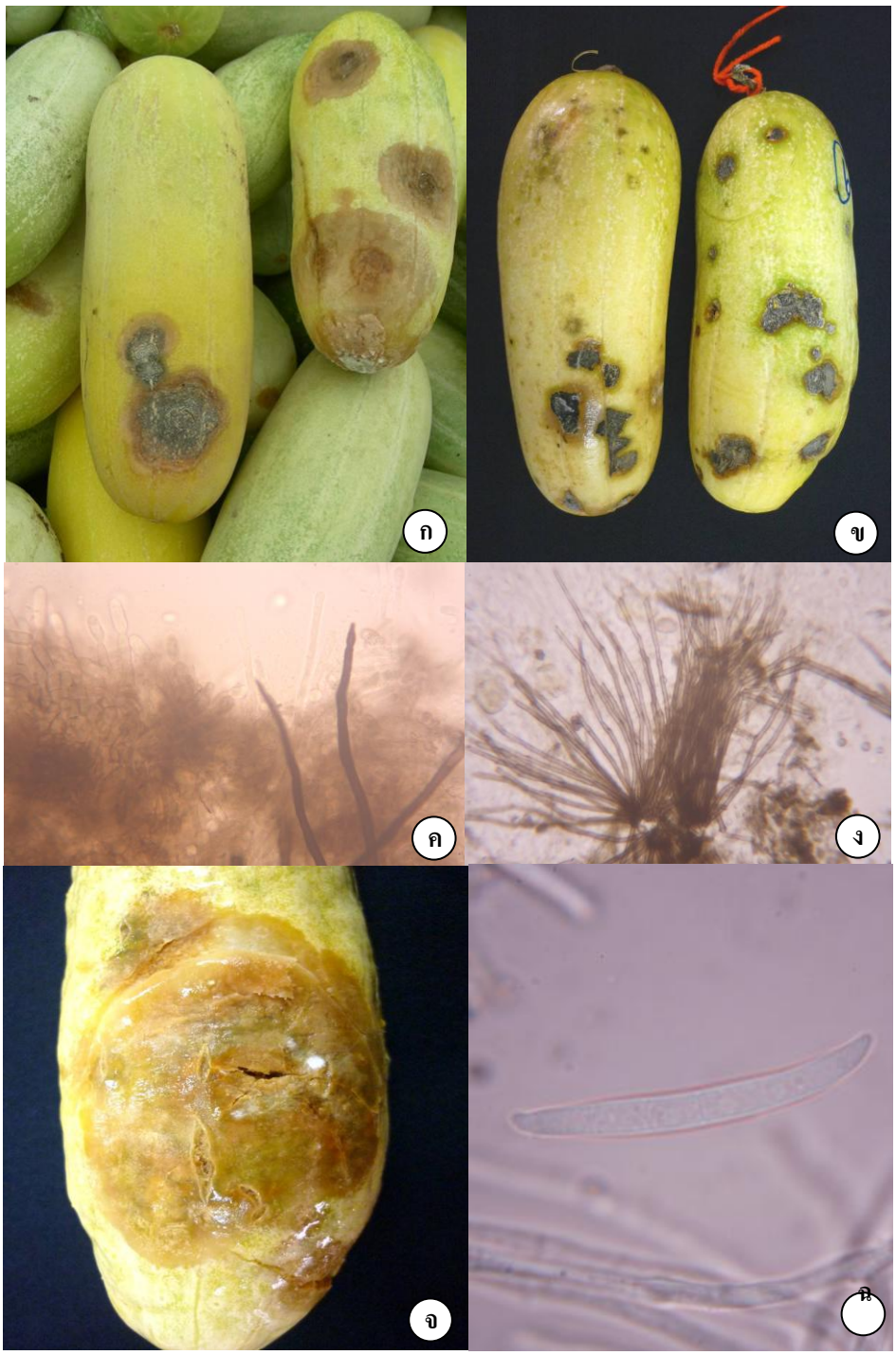
ภาพที่ 9 ลักษณะอาการโรคราแป้ง เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. ในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) อาการของโรคราแป้งบริเวณบนใบของแตงกวา

ข) ลักษณะก้านชูสปอร์และสปอร์ของเชื้อรา กำลังขยาย 400 เท่า

ภาพที่ 10 ลักษณะอาการโรคผลเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. บริเวณผลของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ภาพที่ 11 ลักษณะอาการโรคเม็ดผักกาด เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* บริเวณผลของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร



ภาพที่ 12 ลักษณะอาการฉ่ำน้ำบนผลของแตงกวาที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราหลายชนิด

ก) ลักษณะอาการแผลบนผลแตงกวาที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum lagenarium*

ข) ลักษณะอาการแผลบนผลแตงกวาที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora* sp.

ค) ลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum lagenarium* กำลังขยาย 400 เท่า

ง) ลักษณะของเชื้อรา *Cercospora* sp. กำลังขยาย 100 เท่า

จ) ลักษณะอาการแผลบนผลแตงกวาที่เกิดจากเชื้อรา ลักษณะของเชื้อรา *Fusarium oxysporum*

ฉ) ลักษณะของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* กำลังขยาย 400 เท่า

ภาพที่ 13 ลักษณะอาการโรคใบด่าง สาเหตุจาก Cucumber mosaic virus บนใบของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

การตรวจติดตามเชื้อ *Columnea latent viroid* (CLVd) ที่ติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ

Interception of *Columnea latent viroid* (CLVd) in Imported Tomato Seed

ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์[1/] วันเพ็ญ ศรีทองชัย[1/]
กาญจนา วาระวิชะนี[1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ[2/]
[1/]กลุ่มงานไวรัสวิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เชื้อ *Columnea latent viroid* (CLVd) เป็นเชื้อโรคพืชกักกันตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. ๒๕๐๗ (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๕๐ ลำดับที่ ๑๗๗ ไวรอยด์ชนิดนี้เป็นเชื้อสาเหตุโรคที่สำคัญของมะเขือเทศ ทำให้ผลผลิตลดลงถึง 49 เปอร์เซ็นต์ เชื้อชนิดนี้มีพืชอาศัยที่กว้าง เช่น มะเขือเทศ, มันฝรั่ง, แตงกวา, พริก, มะเขือชนิดต่าง ๆ และไม้ประดับ อีกทั้งยังสามารถถ่ายทอดโรคผ่านทางเมล็ดพันธุ์ได้ ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อใช้ทำพันธุ์ในประเทศ และผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อการส่งออกในปริมาณที่มาก จึงทำให้เชื้อไวรอยด์ดังกล่าวมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าและแพร่ระบาดทำความเสียหายในประเทศไทยได้ และจากการกักกันพืชหลังการเข้ามาในปี 2551 ตรวจพบเชื้อไวรอยด์ดังกล่าวถึง 11 ตัวอย่าง แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่เชื้อไวรอยด์ชนิดนี้จะปนเปื้อนติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าได้สูง ดังนั้นการนำวิธีการตรวจสอบเชื้อ *Columnea latent viroid* ที่ได้พัฒนาแล้วมาใช้ตรวจสอบติดตามเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศจึงเป็นวิธีการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรคศัตรูพืชกักกันที่มีประสิทธิภาพทางหนึ่งด้วย จากผลการตรวจสอบติดตามเพื่อการสกัดเชื้อ *Columnea latent viroid* กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ (interception) ในกลุ่มประเทศที่มีความเสี่ยง ตั้งแต่ปี 2554 ถึง 2555 ด้วยวิธีการเพาะในโรงเรือน (seedling symptom test) เพื่อสังเกตอาการ, การสุ่มตรวจด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization และ RT-PCR (Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction)

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-10-54

โดยสุ่มตรวจตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในปี 2554 จำนวน 6 ครั้ง จาก 7 ประเทศ และในปี 2555 จำนวน 10 ครั้ง จาก 12 ประเทศ พบว่าไม่มีตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ใดแสดงอาการผิดปกติที่เป็นลักษณะจำเพาะของเชื้อไวรอยด์ให้พบ (seedling symptom test) และเมื่อทำการสุ่มตรวจวินิจฉัยขั้นละเอียดด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization และ RT-PCR เพื่อยืนยัน พบว่าไม่มีตัวอย่างใดให้ผลตรวจพบเชื้อ CLVd และจากการสำรวจและตรวจสอบเชื้อไวรอยด์ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ใช้ที่ใช้เมล็ดพันธุ์พ่อแม่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ด้วยวิธีการปลูกเชื้อในพืชทดสอบ(Biological indexing) และเทคนิค RT-PCR ตรวจพบเชื้อ CLVd จำนวน 4 ตัวอย่าง และเชื้อ *Pepper chat fruit viroid* (PCFVd) จำนวน 4 ตัวอย่าง ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่เชื้อไวรอยด์ทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวอาจเข้ามาตั้งรกรากในประเทศไทยแล้ว (establish) หรือวิธีการในการตรวจติดตามการปนเปื้อนของเชื้อกับเมล็ดพันธุ์นำเข้ายังไม่เหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องด้วยอัตราการปนเปื้อนของเชื้อที่ต่ำ

คำนำ

เชื้อ *Columnea latent viroid* (CLVd) เป็นเชื้อสาเหตุโรคพืชที่มีขนาดเล็กที่สุดที่มีรายงาน มีองค์ประกอบเป็นอาร์เอ็นเอสายเดี่ยวที่เป็นวงปิดไม่มีโปรตีนห่อหุ้ม มีขนาดประมาณ 370 เบส โดยปกติแล้วอาร์เอ็นเอไวรอยด์จะอยู่ในสภาพโครงสร้างทุติยภูมิที่มีลักษณะเป็น rod-shape เนื่องจากการเกิดจับกันของเบสในสายอาร์เอ็นเอของเชื้อไวรอยด์ด้วยพันธะไฮโดรเจน ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีความเสถียรมากที่สุด ไวรอยด์เป็นเชื้อปรสิตถาวรในพืชที่ไม่สามารถสังเคราะห์โปรตีนได้ การเพิ่มปริมาณ การเคลื่อนย้าย และการทำให้พืชเกิดอาการผิดปกติจะใช้โปรตีนและสารเคมีต่าง ๆ จากพืชอาศัย เชื้อ CLVd จัดจำแนกอยู่ในวงศ์ *Pospiviroidae* สกุล *Pospiviroid* เชื้อชนิดนี้เข้าทำลายพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ, มันฝรั่ง, แตงกวา, พริก, ต้นลิปสติก และพืชอื่น ๆ ในสกุล *solanum* spp. เชื้อ CLVd สามารถถ่ายทอดโรคได้หลายทาง ได้แก่ ทางกล เช่น ทางบาดแผล เมล็ดพันธุ์ และทางหัวพันธุ์ เชื้อชนิดนี้เป็นสาเหตุโรคที่สำคัญของมะเขือเทศ, พริก และมันฝรั่ง มีรายงานการเข้าทำลายที่รุนแรงกับมะเขือเทศทำให้ผลผลิตลดลงสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งรุนแรงกว่าเชื้อ *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd) มาก ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพ่อแม่ในปริมาณที่มากเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อการส่งออก ประกอบกับเชื้อชนิดนี้สามารถถ่ายทอดโรคและเพิ่มปริมาณในพืชหลายชนิดในวงศ์ *Solanaceae* เช่น มะอึก และ มะเขือเปราะ แบบไม่แสดงอาการได้ (latent) ซึ่งยากแก่การตรวจวินิจฉัยและการกำจัดให้หมดสิ้นไปได้ (Eradication) ซึ่งจากการตรวจกักกันพืชหลังการเข้ามา (post entry quarantine) ในปี 2550 ตรวจพบเชื้อไวรอยด์ดังกล่าวจำนวน 11 ตัวอย่าง แสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่เชื้อชนิดนี้จะสามารถติดเข้ามาแพร่ระบาดและก่อให้เกิดความเสียหายในประเทศไทยได้ จากความเสี่ยงดังกล่าวจึงทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการในการจัดการความเสี่ยงโดยการตรวจติดตามเชื้อ CLVd กับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. โรงเรือนมุ้งกันแมลง
2. ตู้แช่ 4 องศาเซลเซียส
3. ตู้แช่แข็ง -30 องศาเซลเซียส
4. เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม 3 ตำแหน่ง
5. อ่างควบคุมอุณหภูมิ
6. เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง (Centrifuge)
7. เครื่อง Thermal cycler (PCR)
8. Gel electrophoresis
9. Gel Documentation UV-transilluminator

สารเคมี

1. เอ็นไซม์ One-Step RT-PCR (SS III reverse transcriptase /PLATINUM Taq polymerase) (Invitrogen)
2. เอ็นไซม์ *Taq* DNA polymerase
3. สารละลายไพรเมอร์ที่จำเพาะ
4. 100 bp DNA Ladder
5. ชุด kit สกัด agarose gel: QIAquick Gel Extraction Kit
6. pGEM-T easy vector (Promega)
7. competent cell (E. coli DH5α)
8. สารละลาย 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-6-D-galactoside (X-gal)
9. สารละลาย isopropyl-6-D thiogalactopyranoside (IPTG)
10. สารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในขั้นตอนการปลูกเชื้อบนพืชด้วยวิธีกล
11. DIG High Prime DNA Labeling and Detection Starter Kit I (Roche)
12. สารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในขั้นตอน การสกัดอาร์เอ็นเอ การตรวจสอบด้วยปฏิกิริยา RT-PCR และ Nucleic Hybridization
13. พืชทดสอบชนิดต่าง ๆ
14. วัสดุการเกษตรต่าง ๆ ดินและปุ๋ยเคมี

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากต่างประเทศ

โดยตรวจเอกสารข้อมูลของเชื้อไวรอยด์ CLVd แหล่งประเทศที่มีรายงานการระบาดหรือพบโรค ข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ รายชื่อประเทศที่มีการนำเข้า/ส่งออกเมล็ดพันธุ์ เพื่อกำหนดแหล่งประเทศนำเข้าที่มีความเสี่ยงของโรค

2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ อุปกรณ์ทางการเกษตรที่จำเป็นในขั้นตอนต่าง ๆ

2.1 ขั้นตอนการเพาะเมล็ดในโรงเรือนเพื่อสังเกตอาการผิดปกติ

2.2 ขั้นตอนในการสกัดอาร์เอ็นเอ CTAB (Scottish Agricultural Science Agency)

2.3 ขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization

2.4 ขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยเทคนิค RT-PCR

3. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศที่มีความเสี่ยง ณ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เลือกสุ่มตรวจเมล็ดพันธุ์จากกลุ่มประเทศที่มีรายงานการพบเชื้อ CLVd ได้แก่ แคนาดา, เยอรมนี, เนเธอร์แลนด์, สหราชอาณาจักร และ สหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ยังสุ่มตรวจในกลุ่มประเทศที่มีความเสี่ยงในด้านมาตรฐานสุขอนามัยพืชด้วยเช่น ประเทศจีน, อินเดีย และอินโดนีเซีย รวมถึงกลุ่มประเทศในแถบอเมริกากลางและใต้ด้วย

4. เพาะตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศดังกล่าวเพื่อดูอาการเบื้องต้นในโรงเรือนทดลอง

โดยการปลูกเมล็ดพันธุ์ในถาดเพาะ ประมาณ 100 – 200 เมล็ดต่อ consignment เป็นระยะเวลา 1 จนถึง 6 สัปดาห์ สังเกตอาการผิดปกติที่เกิดขึ้น และเพื่อเพิ่มปริมาณเชื้อไวรอยด์ CLVd ให้มากพอต่อการตรวจสอบ

5. สำรวจเชื้อไวรอยด์ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ใช้เมล็ดพันธุ์พ่อแม่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

สำรวจโรคในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าเมล็ดพันธุ์พ่อแม่เพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ขอนแก่น อุดรธานี มุกดาหาร กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม เก็บตัวอย่างมะเขือเทศที่แสดงอาการโรคที่คาดว่าเกิดจากเชื้อไวรอยด์ คือมีลักษณะอาการต้นเตี้ยแคระแกร็น ยอดแตกเป็นพุ่ม ก้านใบ ใบหดลดรูป ย่น และมีอาการเซลล์ตายที่บริเวณเส้นใบ ก้านใบ กิ่ง และลำต้น จากนั้นนำตัวอย่างดังกล่าวปลูกถ่ายเชื้อบนพืชทดสอบมะเขือเทศพันธุ์ Rutgers ด้วยวิธีกล โดยการใช้ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 9.0 ความเข้มข้น 0.1 M บดตัวอย่างพืช จากนั้นโรยผง carborundum ลงบนใบพืชทดสอบและทาใบพืชทดสอบด้วยน้ำคั้นจากพืชตัวอย่าง เพื่อทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรค สังเกตลักษณะอาการที่ปรากฏ โดยอาการของโรคจะแสดงในระยะเวลาตั้งแต่ 2 อาทิตย์ ถึง 1 เดือน หลังจากปลูกถ่ายเชื้อ

6. ตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อ *Columnea latent viroid* ในขั้นละเอียดด้วยวิธีการ Nucleic hybridization

6.1 ขั้นตอนการสกัดอาร์เอ็นเอด้วยวิธีการ CTAB (Jeffries and Tina, n.d.)

หลังจากการเพาะเมล็ดพันธุ์ในถาดเพาะ นำต้นพืชที่แสดงอาการผิดปกติมาสกัดอาร์เอ็นเอด้วยวิธีการ CTAB โดยการบดใบพืช 100 มิลลิกรัม ด้วยสารละลาย CTAB extraction buffer (2% CTAB, 100 mM Tris-HCl, pH 8.0, 20 mM EDTA, 1.4 M NaCl, 1.0% Na_2SO_3 และ 2.0% PVP-40; Na_2SO_3 และ PVP-40 เติมก่อนใช้งาน) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร บ่มที่ 65 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,500 รอบต่อนาที นาน 5 นาที จากนั้นดูดของเหลวใสส่วนบนปริมาตร 750 ไมโครลิตร ใส่หลอด micro centrifuge ใหม่ เติม chloroform: isoamyl alcohol (24:1) ปริมาตร 750 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,500 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดของเหลวใสส่วนบนปริมาตร 600 ไมโครลิตร ใส่หลอดใหม่ เติม chloroform: isoamyl alcohol (24:1) ปริมาตร 600 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,500 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดของเหลวใสส่วนบนปริมาตร 400 ไมโครลิตร เติมสารละลาย 5 M NaCl ปริมาตร 200 ไมโครลิตร (0.5 เท่าของปริมาตรสารละลาย) และ isopropanol แช่เย็น ปริมาตร 600 ไมโครลิตร (1 เท่าของปริมาตรสารละลาย) ผสมให้เข้ากันและบ่มที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ทิ้งข้ามคืน จากนั้นปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เก็บตะกอนกรดนิวคลีอิก ละลายตะกอนด้วย TE Buffer (10 mM Tris-HCl, 1 mM EDTA, pH 8.0) ปริมาตร 200 ไมโครลิตร จากนั้นเติมสารละลาย 5 M NaCl ปริมาตร 100 ไมโครลิตร และ isopropanol แช่เย็นปริมาตร 300 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที จากนั้นล้างตะกอนด้วย 70% ethanol ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,500 รอบต่อนาที นาน 4 นาที ตากตะกอนนิวคลีอิกให้แห้งสนิทและละลายตะกอนด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เก็บที่ -20 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปตรวจหาการปนเปื้อนเชื้อ CLVd

6.2 การผลิต cDNA probe ที่จำเพาะต่อเชื้อ CLVd

6.2.1 นำผลผลิตจากปฏิกิริยา PCR ของเชื้อ CLVd ไปเพิ่มปริมาณให้มากพอด้วยเทคนิค PCR และนำไปทำให้บริสุทธิ์ด้วยชุดสกัด agarose gel (QIAquick Gel Extraction Kit) (QIAGEN) เพื่อเตรียมสังเคราะห์ cDNA probe เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัยด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization ต่อไป

6.2.2 สกัด DNA ของไวรอยด์ออกจาก agarose เจลด้วยวิธีการ QIAquick Gel Extraction Kit (QIAGEN) มีวิธีการดังนี้

6.2.2.1 โดยเติมสารละลาย QG buffer ปริมาตร 3 เท่าของน้ำหนักเจล นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที หรือจนกระทั่งเจลละลายอย่างสมบูรณ์

6.2.2.2 เติม isopropanol ปริมาตร 1 เท่าของน้ำหนักเจล ผสมให้เข้ากัน จากนั้นจัดชุด column โดยนำ QIAquick spin column วางบน collection tube ดูดสารละลาย

ผสมใส่ใน ชุด column โดยดูดสารละลายปริมาตรไม่เกิน 800 ไมโครลิตร นำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที ทิ้งน้ำใสในหลอด collection tube

6.2.2.3 ล้าง QIAquick spin column ด้วยสารละลาย PE buffer ปริมาตร 750 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ 3 นาที นำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที ล้าง QIAquick spin column อีกครั้งด้วยสารละลาย PE buffer ปริมาตร 750 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ 3 นาที นำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที

6.2.2.4 จากนั้นละลายตะกอนดีเอ็นเอด้วยสารละลาย EB buffer ปริมาตร 30 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ 1 นาที และปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที ตรวจสอบขนาดและปริมาณ cDNA ที่ได้ด้วย 2% agarose gel electrophoresis หากได้แถบดีเอ็นเอมากกว่า 1 แถบ จะต้องทำการตัดแถบดีเอ็นเอที่ต้องการและทำการสกัดดีเอ็นเอออกจากเจลด้วย QIAquick Gel Extraction Kit (QIAGEN) ซ้ำอีกครั้งจนได้แถบดีเอ็นเอแถบเดียว

6.2.3 สังเคราะห์ cDNA probe ด้วย DIG High Prime DNA Labeling and Detection Starter Kit I (Roche) โดยมีขั้นตอนการสังเคราะห์ดังนี้

6.2.3.1 นำผลผลิตจากปฏิกิริยา PCR ที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์แล้ว ความเข้มข้นประมาณ 10 นาโนกรัม – 3 ไมโครกรัม ปริมาตร 1 ไมโครลิตร และน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 15 ไมโครลิตร เติมลงในหลอด micro centrifuge

6.2.3.2 นำไปต้มในน้ำเดือด นาน 10 นาที และแช่น้ำแข็งทันที นาน 5 นาที เพื่อให้ดีเอ็นเอเสียสภาพ จากนั้นเติมสารละลาย DIG High Prime ปริมาตร 4 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน spin down นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ข้ามคืน

6.2.3.3 จากนั้นเติมสารละลาย 0.2 M EDTA (pH 8.0) ปริมาตร 2 ไมโครลิตร เพื่อหยุดปฏิกิริยา ซึ่งในขั้นนี้จะได้ cDNA probe ที่ถูกติดฉลากด้วย DIG (digoxigenin) เรียบร้อยแล้ว

6.3 การตรวจสอบความเข้มข้นและประสิทธิภาพของ cDNA probe ที่ผลิตได้

6.3.1 เตรียม series dilution ของ cDNA probe ที่เตรียมได้ และ DNA control ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การเตรียม series dilution ของ probe และ DNA control เพื่อตรวจสอบหาความเข้มข้นของ probe

Tube	DNA control (µl)	From tube	DNA Dilution Buffer (µl)	Dilution	Final Concentration
1	2	Original	198	1:100	10 pg/µl
2	15	1	35	1:3.3	3 pg/µl
3	5	2	45	1:10	1 pg/µl

4	5	2	45	1:10	0.3 pg/µl
5	5	3	45	1:10	0.1 pg/µl
6	5	4	45	1:10	0.03 pg/µl
7	5	5	45	1:10	0.01 pg/µl
8	0	6	50	-	0 pg/µl

6.3.2 เตรียมสารละลาย cDNA probe ที่ผลิตได้ให้มีความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้ 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} และ 10^{-8} เท่า (10 fold dilution) โดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย

6.3.3 ตัดแผ่น nylon membrane ให้มีขนาด 9 X 3 เซ็นติเมตร หยดสารละลาย cDNA probe และ DNA control ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ลงบนแผ่น nylon membrane หยดละ 1 ไมโครลิตร ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผังการหยดสารละลาย cDNA probe และ DNA control ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

DNA control →	10 pg/µl	3 pg/µl	1 pg/µl	0.3 pg/µl	0.1 pg/µl	0.03 pg/µl	0.01 pg/µl	0 pg/µl
cDNA probe →	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}

6.3.4 นำแผ่น nylon membrane ไปวางบน UV-transilluminator โดยหันด้านที่หยด DNA เข้ากับแสง UV เพื่อตรึง DNA ให้ยึดติดกับแผ่น membrane จากนั้นแช่แผ่น membrane ในสารละลาย Maleic acid buffer (0.1 M Maleic acid, 0.15 M NaCl, pH 7.5) ที่อุณหภูมิ 15-25 องศาเซลเซียส เขย่า นาน 2 นาที และแช่ในสารละลาย Blocking solution (เจือจางสารละลาย 10 X Blocking solution ด้วยสารละลาย Maleic acid buffer) เขย่า นาน 30 นาที จากนั้นนำแผ่น membrane ไปแช่ในสารละลาย Antibody solution (ปั่นตกตะกอน Anti-Digoxigenin-AP ที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที จากนั้นเจือจางสารละลาย Anti-Digoxigenin-AP ด้วยสารละลาย Blocking solution ในอัตราส่วน 1:5,000) เขย่า นาน 30 นาที นำแผ่น membrane มาล้างในสารละลาย Washing buffer (0.1 M Maleic acid, 0.15 M NaCl, pH 7.5, 0.3% (v/v) Tween 20) เขย่า นาน 15 นาที 2 ครั้ง แช่แผ่น membrane ในสารละลาย Detection buffer (0.1 M Tris-HCl, 0.1 M NaCl, pH 9.5) นาน 5 นาที จากนั้นแช่แผ่น membrane ในสารละลาย Color

substrate solution (ผสมสารละลาย NBT/BCIP ปริมาตร 40 ไมโครลิตร ลงในสารละลาย Detection buffer ปริมาตร 2 มิลลิลิตร) ทิ้งไว้ในที่มืดโดยไม่ต้องเขย่า ประมาณ 15 นาที – 2 ชั่วโมง หยุดปฏิกิริยาโดยแช่แผ่น membrane ในน้ำกลั่นหรือสารละลาย TE buffer (10 mM Tris-HCl, 1 mM EDTA, pH 8.0) ตรวจสอบความเข้มของจุดสีที่เกิดขึ้นเพื่อคำนวณความเข้มข้นของ cDNA probe ที่ได้ โดยเทียบกับ DNA control

6.4 การตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรอยด์ด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization จาก cDNA probe ที่ผลิตได้ มีวิธีการดังนี้

6.4.1 นำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 50 เมล็ดต่อ 1 รายการ มาปลูก รอจนต้นกล้าอายุได้ประมาณ 2 อาทิตย์ จึงสกัดอาร์เอ็นเอจากใบและของต้นมะเขือเทศดังกล่าว เพื่อนำมาตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรอยด์ด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization ในขั้นต่อไป

6.4.2 ตัดแผ่น nylon membrane ให้มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนตัวอย่างที่จะตรวจสอบ หยดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ อาร์เอ็นเอที่สกัดจากพืชที่เป็นโรคจากเชื้อ CLVd (positive control) อาร์เอ็นเอจากพืชปกติ (negative control) และอาร์เอ็นเอจากตัวอย่างมะเขือเทศ ลงบนแผ่น nylon membrane หยดละ 1 ไมโครลิตร รอให้แห้ง จากนั้นหยดตามด้วยสารละลาย Denature solution (0.125 X SSC, 0.125 M NaOH) นำแผ่น nylon membrane ไปวางบน UV-transilluminator โดยหันด้านที่หยด DNA เข้ากับแสง UV นาน 2 – 3 นาที เพื่อตรึง DNA ให้ยึดติดกับแผ่น membrane

6.4.3 อุ่นสารละลาย DIG Easy Hyb ในปริมาณที่เหมาะสมกับการใช้งาน (10 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น membrane 100 ตารางเซ็นติเมตร) ที่อุณหภูมิ 37 – 42 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการ Prehybridize แผ่น membrane ด้วยสารละลาย DIG Easy Hyb ที่เตรียมไว้ โดยเขย่าเบา ๆ ในภาชนะที่ปิดฝาสนิท นาน 30 นาที

6.4.4 ทำการ denature cDNA probe ที่สังเคราะห์ โดยต้ม cDNA probe ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร นาน 5 นาที นำไปแช่บนน้ำแข็งทันที ทิ้งไว้นาน 5 นาที จากนั้นเติม cDNA probe ที่ผ่านการต้มแล้วลงไปยัง สารละลาย DIG Easy Hyb ที่เตรียมเอาไว้ ในปริมาณ 3.5 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น membrane 100 ตารางเซ็นติเมตร ผสมให้เข้ากันระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ เทสารละลาย Prehybridization solution ทิ้ง เติมสารละลาย probe/hybridization ลงไปยังแผ่น membrane บ่มข้ามคืน ที่อุณหภูมิ 68 องศาเซลเซียส โดยเขย่าเบา ๆ

6.4.5 ล้างแผ่น membrane 2 ครั้ง ด้วยสารละลาย 2 X SSC ที่มี 0.1% SDS ผสมอยู่ ที่อุณหภูมิ 15 – 25 องศาเซลเซียส เขย่านาน 5 นาที จากนั้นล้างแผ่น membrane 2 ครั้ง ด้วยสารละลาย 0.5 X SSC ที่มี 0.1% SDS ผสม (ต้องอุ่นที่ 68 องศาเซลเซียส ก่อนใช้งาน) ที่อุณหภูมิ 68 องศาเซลเซียส เขย่านาน 15 นาที

6.4.6 ล้างแผ่น membrane ในสารละลาย Washing buffer เขย่า นาน 5 นาที จากนั้นแช่แผ่น membrane ในสารละลาย Blocking solution (ปริมาณ 1 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น membrane 1 ตารางเซนติเมตร) นาน 30 นาที บ่มแผ่น membrane ในสารละลาย Antibody solution (ปริมาณ 1 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น membrane 1 ตารางเซ็นติเมตร) นาน 30 นาที ล้างด้วยสารละลาย Washing buffer (ปริมาณ 1 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น membrane 1 ตารางเซนติเมตร) 2 ครั้ง นาน 15 นาที จากนั้นแช่แผ่น membrane ในสารละลาย Detection buffer (ปริมาณ 0.2 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น membrane 1 ตารางเซ็นติเมตร) นาน 5 นาที และบ่มแผ่น membrane ในสารละลาย Color substrate solution (เตรียมใหม่ทุกครั้งก่อนใช้งาน) ทิ้งไว้ในที่มืดบนพื้นราบโดยไม่ต้องเขย่า ประมาณ 16 ชั่วโมง หยุดปฏิกิริยาโดยแช่น้ำกลั่นหรือสารละลาย TE buffer ตรวจสอบความเข้มของจุดสีที่เกิดขึ้น

7. ตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อ *Columnea latent viroid* ในขั้นละเอียดด้วยวิธีการ RT-PCR

นำตัวอย่างอาร์เอ็นเอที่ได้จากการสกัดด้วยวิธีการ CTAB (ตามหัวข้อ 6.1) มาตรวจสอบหาการปนเปื้อนของเชื้อ CLVd ด้วยเทคนิค RT-PCR (one-step): โดยใช้ ไพรเมอร์ PC-2, CLVd (ปริเชษฐ์, 2548) และ NAD (internal control)

7.1 ขั้นตอนของปฏิกิริยาประกอบไปด้วย

2X one-step buffer	10.0 ไมโครลิตร
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	4.5 ไมโครลิตร
2 μM ไพรเมอร์ สาย c	2.0 ไมโครลิตร
2 μM ไพรเมอร์ สาย h	2.0 ไมโครลิตร
Superscript RT/Platinum Taq polymerase	0.5 ไมโครลิตร
อาร์เอ็นเอตัวอย่าง	1.0 ไมโครลิตร
รวม	20.0 ไมโครลิตร

นำเข้าเครื่อง Thermal cycler โดยตั้งโปรแกรมการทำงานดังนี้

ขั้นที่ 1	48 องศาเซลเซียส	นาน 50 นาที	1 รอบ
ขั้นที่ 2	94 องศาเซลเซียส	นาน 3 นาที	1 รอบ
ขั้นที่ 3	94 องศาเซลเซียส	นาน 30 วินาที	1 รอบ
ขั้นที่ 4	56 องศาเซลเซียส	นาน 30 วินาที	1 รอบ
ขั้นที่ 5	72 องศาเซลเซียส	นาน 30 วินาที	1 รอบ
	โดยในขั้นที่ 3 ถึง 5 จะซ้ำอีก 34 รอบ		
ขั้นที่ 6	72 องศาเซลเซียส	นาน 10 นาที	1 รอบ
ขั้นที่ 7	20 องศาเซลเซียส	นาน 15 นาที	1 รอบ

7.2 ตรวจสอบขนาดของผลผลิตจากปฏิกิริยา PCR ที่ได้ ด้วยวิธีการอีเล็คโตรโฟริซิสโดยการใช้ 2% agarose gel ละลายในสารละลาย 0.5X TBE buffer แล้วนำมาผ่านสนามไฟฟ้าที่ความต่างศักย์ 100 โวลต์ เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำ agarose gel ย้อมด้วยสารละลาย ethidium bromide และนำไปดูแถบของดีเอ็นเอด้วยเครื่อง Gel Documentation UV-transilluminator

8. หาและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์เมื่อมีการตรวจพบเชื้อ

โดยการนำ PCR product ที่ได้จากในหัวข้อที่ 7 เชื่อมต่อเข้ากับ pGEM-T easy vector และถ่ายโอนเข้าสู่ competent cell (DH5α) แล้วนำไปหาและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์เพื่อยืนยันผลการตรวจในขั้นสุดท้าย

8.1 ทำการโคลนผลผลิตจากปฏิกิริยา PCR ที่ได้ เพื่อเพิ่มปริมาณ cDNA ของไวรอยด์ ด้วยการเชื่อมต่อเข้ากับพลาสมิดพาหะ pGEM-T easy vector (Promega) และนำไปวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ เพื่อจำแนกชนิดของเชื้อไวรอยด์ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

8.1.1 เตรียม cDNA ให้บริสุทธิ์ โดยการนำไปเชื่อมต่อกับพลาสมิดพาหะ โดยนำผลผลิตของปฏิกิริยา RT-PCR มาแยกดีเอ็นเอตามขนาดโดยใช้วิธีการอีเล็คโตรโฟริซิส ด้วย 2% agarose gel ในสารละลาย 0.5X TBE buffer และตัดเฉพาะแถบดีเอ็นเอที่มีขนาดใกล้เคียงกับเชื้อไวรอยด์ คือมีขนาดประมาณ 370 คู่เบส ใส่หลอด centrifuge tube ชั่งน้ำหนักของเจล โดยจะต้องไม่เกิน 400 มิลลิกรัม

8.1.2 สกัดดีเอ็นเอออกจากเจลด้วย QIAquick Gel Extraction Kit (QIAGEN) ตามหัวข้อ 5.2.2 จนกระทั่งได้แถบดีเอ็นเอที่ต้องการแถบเดียว

8.1.3 เชื่อมต่อ cDNA ของเชื้อไวรอยด์เข้ากับพลาสมิดพาหะ โดยเชื่อมต่อ cDNA ที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์แล้วกับพลาสมิด pGEM-T Easy (Promega) ด้วยเอนไซม์ T4 DNA Ligase ซึ่งมีส่วนประกอบของปฏิกิริยาดังนี้

T4 DNA Ligase 2X buffer	10.0 ไมโครลิตร
PGEM-T easy vector	1.0 ไมโครลิตร
PCR product	8.0 ไมโครลิตร
T4 DNA Ligase (3 unit/μl)	1.0 ไมโครลิตร
รวม	20.0 ไมโครลิตร

บ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ข้ามคืน

8.1.4 นำพลาสมิดลูกผสมเข้าสู่เซลล์แบคทีเรีย โดยถ่ายพลาสมิดลูกผสมเข้าสู่เซลล์แบคทีเรีย Escherichia coli สายพันธุ์ DH 5α ใช้วิธีการ heat shock transformation (Fristch *et al*., 2001) โดยเติมสารละลายพลาสมิดลูกผสมจากปฏิกิริยา ligation ปริมาตร 20 ไมโครลิตรใส่ในหลอดที่มีเซลล์แบคทีเรียเจ้าบ้านที่ทำให้พร้อมรับพลาสมิดลูกผสมเข้าสู่เซลล์ E. coli ปริมาตร 100

ไมโครลิตร พลิกหลอดไปมาเบา ๆ แช่หลอดทดลองในน้ำแข็งเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำหลอดมาแช่ในน้ำอุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 45 วินาที และรีบนำไปแช่ในน้ำแข็งทันทีเป็นเวลา 5 นาที เติมอาหารเหลว LB ปริมาตร 1,000 ไมโครลิตร นำไปแช่ในน้ำแข็งเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปเขย่าที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 2 - 3 ชั่วโมง นำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 2 นาที เทอาหาร LB เดิมทิ้งและเติมอาหารเหลว LB ใหม่ปริมาตร 300 ไมโครลิตร ลงไปแทน เพื่อละลายตะกอนของเชื้อแบคทีเรีย ทำการ spread ผิวหน้าอาหารแข็ง LB agar ที่มีแอมพิซิลินความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ด้วยสารละลาย 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-6-D-galactoside (X-gal) ความเข้มข้น 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 40 ไมโครลิตร กับสารละลาย isopropyl-6-D thiogalactopyranoside (IPTG) ความเข้มข้น 10 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ทิ้งให้ผิวหน้าของอาหารแห้ง จากนั้นนำสารละลายของเชื้อแบคทีเรีย spread บนอาหารแข็ง LB agar ดังกล่าว นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ข้ามคืน เพื่อคัดเลือก colony ของเชื้อแบคทีเรียที่มีชิ้นส่วน cDNA ของเชื้อไวรอยด์

8.1.5 สกัดพลาสมิดลูกผสม ใช้วิธีการ Alkaline lysis (Fristch *et al*., 2001) โดยเลือกโคโลนีของเชื้อ E. coli ที่มีสีขาวมาเลี้ยงในอาหารเหลว LB ที่มีการเติมแอมพิซิลิน ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เลี้ยงเชื้อบนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 37องศาเซลเซียส ข้ามคืน จากนั้นปั่นตกตะกอนเซลล์ที่ความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที เทอาหารเหลวออก เติมสารละลาย Solution I (50 mM glucose, 25 mM Tris-HCl, pH 8.0, 10 mM EDTA, pH 8.0) ปริมาตร 100ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย vortex mixture จากนั้นเติมสารละลาย Solution II (0.2 M NaOH, 1% SDS) ปริมาตร 200ไมโครลิตร ที่เตรียมใหม่ก่อนการใช้งาน ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที และเติมสารละลาย Solution III (3 M potassium acetate, 0.2 M glacial acetic acid) ปริมาตร 150 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแช่บนน้ำแข็งนาน 5 นาที นำไปปั่นตกตะกอนเซลล์ที่ความเร็ว 12,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที ดูดสารละลายใส่หลอดใหม่ และเติม absolute ethanol ปริมาตร 2 เท่าของปริมาตร สารละลาย ผสมให้เข้ากันนำไปบ่มที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นนำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที ทิ้งสารละลายและตากตะกอนพลาสมิดให้แห้ง ละลายตะกอนด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 20 ไมโครลิตร

8.1.6 ตรวจสอบแถบดีเอ็นเอที่เชื่อมต่อในพลาสมิดพาหะ โดยการใช้เอ็นไซม์ตัดจำเพาะ *Eco*RI ไปตัดโคลนของพลาสมิดลูกผสม เพื่อแยก cDNA ของไวรอยด์ออกจากพลาสมิดลูกผสม มีส่วนประกอบของปฏิกิริยาดังนี้

ดีเอ็นเอ	5.0 ไมโครลิตร
10X *Eco*RI buffer	1.0 ไมโครลิตร
เอ็นไซม์ *Eco*RI	0.3 ไมโครลิตร
เอ็นไซม์ RNase A	0.5 ไมโครลิตร

น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	3.2 ไมโครลิตร
รวม	10.0 ไมโครลิตร

นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 6 - 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปตรวจสอบขนาดของดีเอ็นเอด้วย 2% agarose gel electrophoresis นำโคลนของพลาสมิดลูกผสมที่ตรวจพบแถบดีเอ็นเอขนาด 300 - 400 คู่เบสไปวิเคราะห์หาและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ต่อไป

8.1.7 วิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อไวรอยด์ หลังจากการตรวจสอบแถบดีเอ็นเอที่เชื่อมต่อในพลาสมิดพาหะและได้โคลนที่มีแถบดีเอ็นเอขนาดตามที่ต้องการแล้ว นำโคลนดังกล่าวส่งไปวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอโดยเครื่อง Automated DNA sequencer แล้วนำลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของไวรอยด์ที่มีการรายงานอยู่แล้วในฐานข้อมูลของ GenBank โดยอาศัยโปรแกรม Blastn (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST) วิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์ที่มีความใกล้เคียงมากที่สุด ในการจำแนกชนิดของไวรอยด์ จากนั้นวิเคราะห์โครงสร้างทุติยภูมิของเชื้อไวรอยด์ด้วยโปรแกรม mfold RNA-Folding-Form (http://mfold.rna.albany.edu /?q=mfold /RNA-Folding-Form) เพื่อยืนยันคุณลักษณะที่สำคัญของไวรอยด์ และทำการจัดจำแนกความสัมพันธ์ของเชื้อไวรอยด์ด้วยโปรแกรม ClustalW2 (http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalw2/)

9. เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ผลข้อมูลที่ได้ รายงานผลการตรวจพบเชื้อไวรอยด์ต่อกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และจัดทำรายงาน ผลการวิจัย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา: ตั้งแต่ ตุลาคม 2553 ถึงกันยายน 2555 รวม 2 ปี

สถานที่วิจัย :
1. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
2. กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากต่างประเทศ

ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อ *Columnea latent viroid* ทางด้านชีววิทยา การถ่ายทอดโรค ลักษณะอาการ และข้อมูลการแพร่ระบาดของเชื้อในต่างประเทศ รวมถึงข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากต่างประเทศ โดยพบว่า

1.1 เชื้อไวรอยด์ชนิดนี้ก่อให้เกิดอาการที่รุนแรงในมะเขือเทศ มันฝรั่ง และพริก และสามารถติดโรคโดยไม่แสดงอาการได้ในไม้ประดับหลายชนิด เช่น ต้นลิปสติก

1.2 สามารถในการถ่ายทอดโรคผ่านทางเมล็ดพันธุ์ และแพร่กระจายโรคได้ง่ายด้วยวิธีกล แต่ไม่มีข้อมูลการถ่ายทอดโรคผ่านทางละอองเกสรและแมลง

1.3 ประเทศที่มีรายงานการแพร่บาดของเชื้อ CLVd ได้แก่ แคนาดา, เยอรมนี, เนเธอร์แลนด์, สหราชอาณาจักร และ สหรัฐอเมริกา ส่วนประเทศจีนและอินเดียเป็นประเทศที่มีความเสี่ยงที่อาจมีเชื้อชนิดนี้ระบาดในประเทศ

2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ อุปกรณ์ทางการเกษตรที่จำเป็นในขั้นตอนต่าง ๆ

ได้ไพรเมอร์ และ probe ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อ *Columnea latent viroid* รวมถึงสารเคมีที่จำเป็นต่าง ๆ เพื่อใช้ในงานทดสอบ

3. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศที่มีความเสี่ยง ณ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช

ได้สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ ดังต่อไปนี้

3.1 จำนวน 6 ครั้ง ในปีงบประมาณ 2554 ได้แก่

1. ประเทศจีน น้ำหนัก 0.05 Kg นำเข้าวันที่ 4 มีนาคม 2554
2. ประเทศอินเดีย น้ำหนัก 24.7 Kg นำเข้าวันที่ 24 เมษายน 2554
3. ประเทศจีน น้ำหนัก 276.8 Kg นำเข้าวันที่ 4 พฤษภาคม 2554
4. ประเทศอเมริกา เปรู ชิลี และเม็กซิโก น้ำหนัก 14.131 Kg นำเข้าวันที่ 24 พฤษภาคม 2554
5. ประเทศเนเธอร์แลนด์ น้ำหนัก 0.282 Kg นำเข้าวันที่ 6 กรกฎาคม 2554
6. ประเทศเนเธอร์แลนด์ น้ำหนัก 0.357 Kg นำเข้าวันที่ 6 กรกฎาคม 2554

3.2 จำนวน 10 ครั้ง ในปีงบประมาณ 2555 ได้แก่

1. ประเทศฝรั่งเศส น้ำหนัก 0.84 Kg นำเข้าวันที่ 30 ธันวาคม 2554
2. ประเทศอินโดนีเซีย น้ำหนัก 11.768 Kg นำเข้าวันที่ 23 มกราคม 2555
3. ประเทศพม่า น้ำหนัก 4.83 Kg นำเข้าวันที่ 23 มกราคม 2555
4. ประเทศแอฟริกาใต้ น้ำหนัก 0.022 Kg นำเข้าวันที่ 23 มกราคม 2555
5. ประเทศญี่ปุ่น น้ำหนัก 7.5 Kg นำเข้าวันที่ 23 มกราคม 2555
6. ประเทศจีน น้ำหนัก 70.55 Kg นำเข้าวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2555
7. ประเทศสหรัฐอเมริกา เปรู ชิลี เม็กซิโก และอิสราเอล น้ำหนัก 9.078 Kg นำเข้าวันที่ 4 พฤษภาคม 2555
8. ประเทศสหรัฐอเมริกา เปรู ชิลี เม็กซิโก และอิสราเอล น้ำหนัก 4.322 Kg นำเข้าวันที่ 4 พฤษภาคม 2555
9. ประเทศเปรู น้ำหนัก 2.0 Kg นำเข้าวันที่ 14 พฤษภาคม 2555

10. ประเทศอินเดีย น้ำหนัก 30.3 Kg นำเข้าวันที่ 25 พฤษภาคม 2555

4. เพาะตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศดังกล่าวเพื่อดูอาการเบื้องต้นในโรงเรือนทดลอง

ผลการตรวจสอบตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศที่สุ่มจากกลุ่มวิจัยกักกันพืช ผลการสังเกตอาการผิดปกติเมื่อนำไปปลูกเพื่อดูอาการในโรงเรือนพบว่า ไม่มีตัวอย่างใดแสดงอาการของโรคที่จำเพาะของเชื้อไวรอยด์ มีเพียงบางตัวอย่างที่แสดงลักษณะอาการผิดใกล้เคียงกับไวรัสเท่านั้น

5. การตรวจตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่แสดงอาการผิดปกติในขั้นละเอียดด้วยเทคนิค Nucleic hybridization และ RT-PCR

ผลการตรวจสอบตัวอย่างมะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศทั้งที่แสดงอาการผิดปกติดังกล่าว และที่ไม่แสดงอาการผิดปกติ โดยการตรวจวินิจฉัยขั้นละเอียดด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization และ RT-PCR พบว่าให้ผลเป็น negative ในทุก ๆ ตัวอย่าง แสดงว่าไม่มีตัวอย่างไหนพบการปนเปื้อนของเชื้อ CLVd ติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์

สำหรับในการทดลองในส่วนนี้ อาจเป็นไปได้ที่วิธีการในการตรวจติดตามการปนเปื้อนของเชื้อกับเมล็ดพันธุ์นำเข้าอาจยังไม่เหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องด้วยอัตราการปนเปื้อนของเชื้อที่ต่ำ จึงทำให้ตรวจไม่พบการปนเปื้อนกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวแต่กลับตรวจพบในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ซึ่งหากเป็นกรณีนี้จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบให้มีปริมาณมากขึ้น (มากกว่า 200 เมล็ด) แต่อย่างไรก็ดีปริมาณเมล็ดที่สามารถสุ่มตรวจได้ขึ้นกับปริมาณเมล็ดที่นำเข้าด้วย เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นเมล็ดพ่อ-แม่พันธุ์ที่มีปริมาณน้อย จึงทำให้ไม่สามารถสุ่มปริมาณที่มากได้

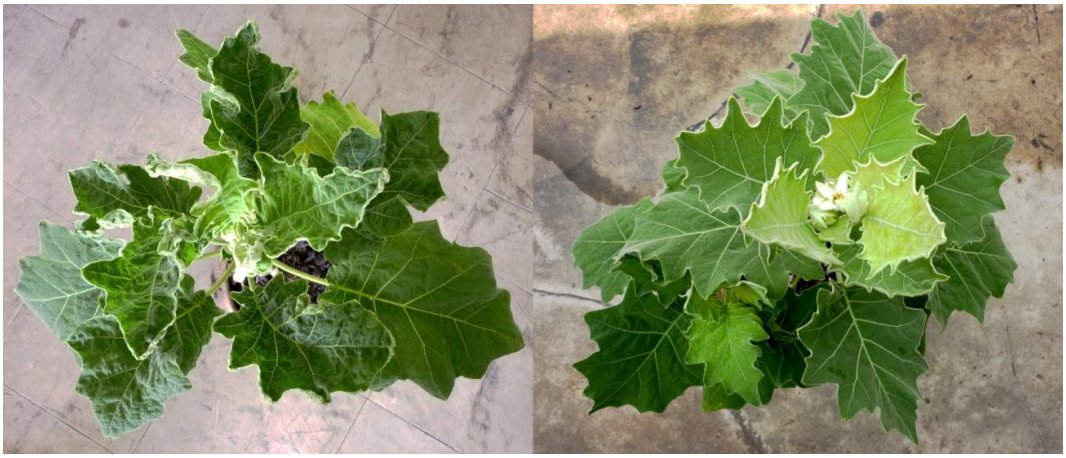
6. สำรวจเชื้อไวรอยด์ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ใช้เมล็ดพันธุ์พ่อแม่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

จากการสำรวจโรคและเก็บตัวอย่างอาการในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและตัวอย่างมะอึก (*Solanum stramonifolium*) และนำมาปลูกเชื้อบนพืชทดสอบมะเขือเทศพันธุ์ Rutgers ด้วยวิธีกล พบว่าตัวอย่างมะเขือเทศจำนวน 7 ตัวอย่างและมะอึก 1 ตัวอย่าง แสดงผลอาการจำเพาะบนพืชทดสอบมะเขือเทศพันธุ์ Rutgers ให้อาการลำต้นแคระแกร็น ใบหดลดรูป ก้านใบและยอดหดสั้นอย่างรุนแรง ใบบิดม้วนเสียรูปทรง ยอดใหม่มีขนาดเล็กผิดปกติ มีอาการเซลล์ตายที่บริเวณเส้นใบ กิ่งก้าน และลำต้น ซึ่งเป็นลักษณะอาการที่จำเพาะของโรคพืชที่เกิดจากเชื้อไวรอยด์ (ภาพที่ 1)

นอกจากนี้ยังมีบางตัวอย่าง (จำนวน 4 ตัวอย่าง) ทำให้พืชทดสอบมะอึกแสดงอาการ ใบหดลดรูป เนื้อใบย่น และมีอาการเซลล์ตายที่บริเวณท่อลำเลียงของพืชเล็กน้อย แต่ไม่มีอาการแคระแกร็น (ภาพที่ 2, 3 และ 4) และมีตัวอย่าง 1 ตัวอย่างทำให้พืชทดสอบมะอึกแสดงอาการต้นเตี้ยแคระแกร็น ยอดและใบหดลดรูป ใบ มีอาการด่าง เนื้อใบหดย่น และมีอาการเซลล์ตายที่บริเวณเส้นใบ (ภาพที่ 5) และใบข้างที่สร้างใหม่จะมีขนาดเล็ก (ภาพที่ 6) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีรายงานว่ามีเชื้อไวรอยด์ที่

ก่อให้เกิดอาการผิดปกติในพืชกลุ่มมะเขือได้ และเป็นลักษณะที่แตกต่างจากเชื้อ *Columnea latent viroid* ซึ่งจะไม่แสดงอาการผิดปกติใด ๆ บนมะอึก (latent) (ตารางที่ 3)

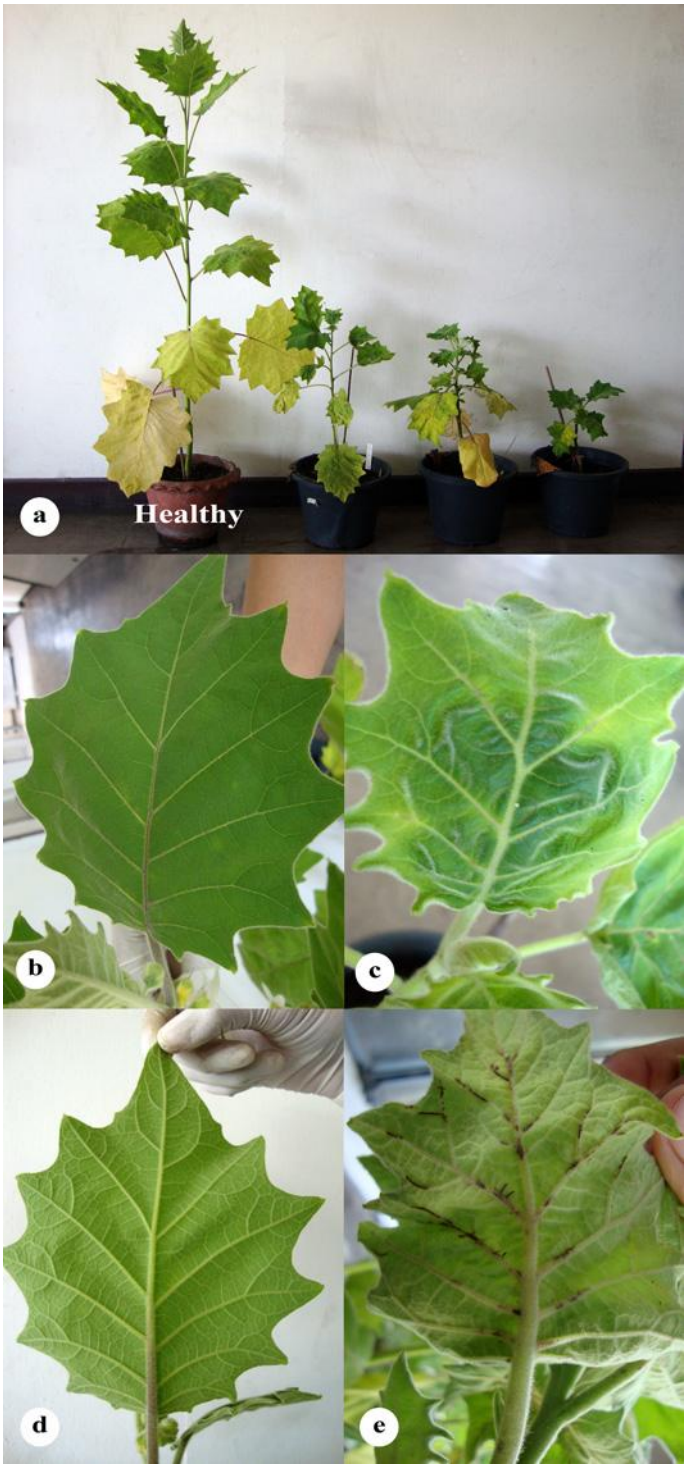
ภาพที่ 1 อาการผิดปกติบนพืชทดสอบมะเขือเทศพันธุ์ Rutgers



ภาพที่ 2 อาการใบย่นหดลดรูปบนพืชทดสอบมะอึก เปรียบเทียบกับมะอึกปกติด้านขวา

ภาพที่ 3 อาการผิดปกติบนพืชทดสอบมะอึก ซึ่งแสดงอาการใบหดลดรูป เนื้อใบย่น

ภาพที่ 4 อาการเซลล์ตายที่บริเวณเส้นใบ (necrosis vein) บนพืชทดสอบมะอึก



ภาพที่ 5 ลักษณะอาการผิดปกติของมะอึกที่ได้รับการปลูกเชื้อ

a) เปรียบเทียบความสูงของต้นที่เป็นโรคกับต้นปกติ

b) หลังใบของต้นปกติ

c) หลังใบของต้นที่เป็นโรค: มีอาการด่าง เนื้อใบหดย่น

d) ท้องใบของต้นปกติ

c) ท้องใบของต้นที่เป็นโรค: มีอาการเซลล์ตายที่บริเวณเส้นใบ

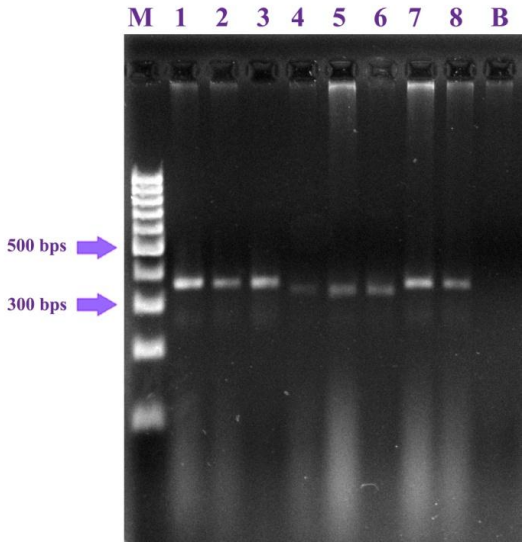
ภาพที่ 6 ลักษณะอาการผิดปกติของใบข้างมะอึกที่สร้างใหม่ มีอาการเล็กแกร็นและเนื้อใบหดย่น

ตารางที่ 3 แสดงผลการปลูกเชื้อบนพืชทดสอบมะเขือเทศพันธุ์ Rutgers และมะอึก

ตัวอย่างที่	ชื่อ clone	อาการในมะเขือเทศ	อาการในมะอึก
1	Solanum	ต้นแคระแกร็น ก้านใบและยอดหดลดรูป ใบบิดม้วน เสียรูปทรง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ ก้านและลำต้น	ต้นแคระแกร็น ยอดและใบหดลดรูป ใบหดย่น ด่าง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ
2	Prayong-17	ต้นแคระแกร็น ก้านใบและยอดหดลดรูป ใบบิดม้วน เสียรูปทรง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ ก้านและลำต้น	ไม่แสดงอาการผิดปกติ
3	Sathap	ต้นแคระแกร็น ก้านใบและยอดหดลดรูป ใบบิดม้วน เสียรูปทรง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ ก้านและลำต้น	ไม่แสดงอาการผิดปกติ
4	Duenpen	ต้นแคระแกร็น ก้านใบและยอดหดลดรูป ใบบิดม้วน เสียรูปทรง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ ก้านและลำต้น	ไม่แสดงอาการผิดปกติ
5	Pinit	ต้นแคระแกร็น ก้านใบและยอดหดลดรูป ใบบิดม้วน เสียรูปทรง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ ก้านและลำต้น	ใบย่น หดลดรูป มีอาการเซลล์ตายที่บริเวณท่อลำเลียงของพืชเล็กน้อย
6	Prayong-19	ต้นแคระแกร็น ก้านใบและยอดหดลดรูป ใบบิดม้วน เสียรูปทรง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ ก้านและลำต้น	ใบย่น หดลดรูป มีอาการเซลล์ตายที่บริเวณท่อลำเลียงของพืชเล็กน้อย
7	Supattha	ต้นแคระแกร็น ก้านใบและยอดหดลดรูป ใบบิดม้วน เสียรูปทรง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ ก้านและลำต้น	ใบย่น หดลดรูป มีอาการเซลล์ตายที่บริเวณท่อลำเลียงของพืชเล็กน้อย
8	Aurai	ต้นแคระแกร็น ก้านใบและยอดหดลดรูป ใบบิดม้วน เสียรูปทรง มีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ ก้านและลำต้น	ใบย่น หดลดรูป มีอาการเซลล์ตายที่บริเวณท่อลำเลียงของพืชเล็กน้อย

7. การตรวจตัวอย่างเชื้อไวรอยด์ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในขั้นละเอียดด้วยเทคนิค RT-PCR

ผลการตรวจสอบตัวอย่างมะเขือเทศที่เก็บจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ใช้ที่ใช้เมล็ดพันธุ์พ่อแม่ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และพืชทดสอบทั้งสองชนิด (มะเขือเทศและมะอึก) ที่ได้รับการปลูกเชื้อ ด้วยเทคนิค RT-PCR พบตัวอย่างพืชทั้ง 8 ตัวอย่างดังกล่าวให้แถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 370 และ 350 เบส (ภาพที่ 7) โดยเป็นแถบขนาด 370 เบส 4 ตัวอย่าง และ 350 เบส 4 ตัวอย่าง



ภาพที่ 7 ผลการตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรอยด์ด้วยเทคนิค RT-PCR และ Gel electrophoresis โดยคู่ไพรเมอร์ PC-2
M = 100 bps DNA Ladder
1-8 = อาร์เอ็นเอจากตัวอย่างมะเขือเทศพันธุ์ทั้ง 8 ตัวอย่าง
B = buffer (blank)

8. การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ โครงสร้างทุติยภูมิ และการจัดกลุ่มของแถบดีเอ็นเอที่ตรวจได้

8.1 การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์

จากนั้นทำการ cloning ชิ้นดีเอ็นเอทั้ง 8 ตัวอย่างเพื่อเพิ่มปริมาณและนำไปหาและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์พบว่า แถบดีเอ็นเอขนาด 370 เบสทั้ง 4 ตัวอย่างเป็นเชื้อ *Columnea latent viroid* (CLVd) และแถบดีเอ็นเอขนาด 350 เบสทั้ง 4 ตัวอย่างเป็นเชื้อ *Pepper chat fruit viroid* (PCFVd) โดยตัวอย่างที่จำแนกได้เป็นเชื้อ CLVd มีขนาดตั้งแต่ 368 – 370 เบส มีค่า % identity (ความเหมือนของลำดับนิวคลีโอไทด์) อยู่ในระดับ 97-99 เปอร์เซ็นต์ มีค่า score อยู่ในช่วง 612-665 bits และมีค่า expect value อยู่ในช่วง 6e-172 ถึง 0.0 และตัวอย่างที่จำแนกได้เป็นเชื้อ

PCFVd มีขนาดตั้งแต่ 348 – 349 เบส มีค่า % identity (ความเหมือนของลำดับนิวคลีโอไทด์) อยู่ในระดับ 96-99 เปอร์เซ็นต์ มีค่า score อยู่ในช่วง 549-634 bits และมีค่า expect value อยู่ในช่วง 4e-153 ถึง 1e-178 โดยลำดับนิวคลีโอไทด์ได้แสดงในภาพที่ 8 ถึง 15 ซึ่งค่าทั้งหมดที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าแถบดีเอ็นเอที่ได้เป็นเชื้อไวรอยด์ CLVd และ PCFVd

(หมายเหตุ: % identity เป็นค่าบอกระดับความเหมือนกันของลำดับนิวคลีโอไทด์ สำหรับเชื้อไวรอยด์จะอยู่ที่ระดับตั้งแต่ 90 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปจึงจะถือว่าเป็นเชื้อไวรอยด์ชนิดเดียวกัน, ค่า score เป็นค่าที่เกิดจากการคำนวณเมทริกของโปรแกรมซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ที่นำมาเปรียบเทียบ โดยปกติแล้วจะต้องมีค่ามากกว่า 200 bits จึงจะถือว่ามีความน่าเชื่อถือ, และค่า expect value เป็นค่าที่ได้จากการค้นและเปรียบเทียบข้อมูลของ GenBank โดยที่ค่า expect value จะเป็นค่าที่บอกว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ตรงกับสิ่งที่เปรียบเทียบมากน้อยแค่ไหน โดยทั่วไปแล้วจะมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ และหากมีค่าเป็นศูนย์หมายความว่าเป็นลำดับนิวคลีโอไทด์เดียวกัน)

>gi|333496614|gb|JF742633.1| Columnea latent viroid clone Solanum 4

CGGAACTAAACTCGTGGTTCCTGTGGTTCACACCTGACCCTGCAGCCATGCAAAGAAAAAAAG
AACGGGAGGAAGAGCGCAAAGAGCGGTCTCAGGAGCCCCGGGGCAACTCAGACCGAGCGGGGT
CTTGACCAGTGGCGAGCGCCCTGTTCAGACAGGAGTAATCCCAGCAGAAACAGGGTTTTCACC
CTTCCTTTCTTCTGGTTTCCTTCCTCTGCTTCAGCGGCCTCGCCCGGAGTCTTGACCAGCGCA
GGTTCTGACGCGACCGGTGGCATCACCGAGTTCGCTCAAGCCTCATACCTCCTTTTTCTTCAT
TCTAGCTTGGTCTCCGGGCGAGGGTGTTTAGCCCTTGGAACCGCAGTTGGTTCCT

ภาพที่ 8 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Columnea latent viroid* ที่ตรวจพบ (clone Solanum 4)

>gi|432141095|gb|KC143295.1| Columnea latent viroid clone Prayong-17, complete genome

CGGAACTAAACTCGTGGTTCCTGTGGTTCACACCTGACCCTGCAGCCATGCGAAGAAAAAAGA
ACGGGAGGAAGAGCGCAAAGAGCGGTCTCAGGAGCCCCGGGGCAACTCAGACCGAGCGGGGTC
TTGACCAGTGGCGAGCGCCCTGTTCAGACAGGAGTAATCCCCGCAGAAACAGGGTTTTCACCC
TTCCTTTCTTCTGGTTTCCTTCCTCTGCTTCAGCGGCCTCGCCCGGAGTCTTGACCAGCGCAG
GTTCTGACGCGACCGGTGGCATCACCGAGCTCGCTCAAGCCTCTACCTCCTTTTTCTCTATCT
AGCTCGGTCTCCGGGCGAGGGTGTTTAGCCCTTGGAACCGCAGTTGGTTCCT

ภาพที่ 9 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Columnea latent viroid* ที่ตรวจพบ (clone Prayong-17)

>gi|432141091|gb|KC143291.1| Columnea latent viroid clone Sathap-3, complete genome

CGGAACTAAACTCGTGGTTCCTGTGGTTCACACCTGACCCTGCAGCCATGCAAAGAAAAAAAG
AACGGGAGGAAGAGCGCAAAGAGCGGTCTCAGGAGCCCCGGGGCAACTCAGACCGAGCGGGGT
CTTGACCAGTGGCGAGCGCCCTGTTCAGACAGGAGTAATCCCCGCAGAAACAGGGTTTTCACC
CTTCCTTTCTTCTGGTTTCCTTCCTCTGCTTCAGCGGCCTCGCCCGGAGTCTTGACCAGCGCA
GGTTCTGACGCGACCGGTGGCATCACCGAGTTCGCTCAAGCCTCTACCTCCTTTTTCTTCATT
CTAGCTTGGTCTCCGGGCGAGGGTGTTTAGCCCGTGGAACCGCAGTTGGTTCCT

ภาพที่ 10 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Columnea latent viroid* ที่ตรวจพบ (clone Sathap-3)

>gi|333496622|gb|JF742641.1| Columnea latent viroid clone Duenpen 8, complete genome

CGGAACTAAACTCGTGGTTCCTGTGCTTCACACCTGACCCTGCAGCCATGCAAAGAAAAAAAG
ATCGGGAGGAAGAGCGCAAAGAGCGGTCTCAGGAGCCCCGGGGCAACTCAGACCGAGCGGGGT
CTTGACCAGTGGCGAGCGCCCTGTTCAGACAGGAGTAATCCCCGCAGAAACAGGGTTTTCACC
CTTCCTTTCTTCTGGTTTCCTTCCTCTGCTTCAGCGGCCTCGCCCGGAGTCTTGACCAGCGCA
GGTTCTGACGCGACCGGTGGCATCACCGAGTTCGCTCAAGCCTCTACCTCCTTTTTCTTCATT
CTAGCTTGGTCTCCGGGCGAGGGTGTTTAGCCCTTGGAACTGCAGTTGGTTCCC

ภาพที่ 11 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Columnea latent viroid* ที่ตรวจพบ (clone Duenpen 8)

>gi|432141105|gb|KC143305.1| Pepper chat fruit viroid clone Pinit-29, complete genome

CCGGATTCTTCTAAGGGTGCCTGTGGTGCCTCCCCCGAAGCCCGCTTAGGGAAAAAGAAAGGG
GAAGCAAGCATCTCCTGTTCAGGGATCCCCGGGGAAACCTGGACAGACCGGGCGGAGAAGCGC
ACGAGCGGGACCGTCTTCTGACAGGAGTAATCCCCGTTAATCGAGGGTTTTCACCCTTCCTTT
CTTCGGGTTTCCTTCCTCAGTCGACCGGTCCGCGTCGGCCTTCTCGCGCACTGCTGTCCGGCT
ACTACCCGGTGGATACAACTGACAGAGGTGCTTTTTCTTCCACCCGACTTCTACCGACGCGGC
CGGGAGTGAAGCTACCCGGGACCCGAGAGGATCT

ภาพที่ 12 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Pepper chat fruit viroid* ที่ตรวจพบ (clone Pinit-29)

>gi|432141099|gb|KC143299.1| Pepper chat fruit viroid clone Prayong-19, complete genome

CCGGATTCTTCTAAGGGTGCCTGTGGTGCCTCCCCCGAAGCCCGCTTAGGGAAAAAGAAAGGG
GAAGCAAGCATCTCCTGTTCAGGGATCCCCGGGGAAACCTGGACAGACCGGGCGGAGAAGCGC
ACGAGCGGGACCGTCTTCTGACAGGAGTAATCCCAGTAGAAACAGGGTTTTCACCCTTCCTTT
CTTCGGGTTTCCTTCCTCAGTCGACCGGTCCGCGTCGGCCTTCTCGCGCACTGCTGTCCGGCT
ACTACCCGGTGGATACAACTGACAGAGGTGCTTTTTCTTCCACCCTACTTCTACCGACGCGGC
CGGGAGTGAAGCTACCCGGGACCCGAGAGGATCT

ภาพที่ 13 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Pepper chat fruit viroid* ที่ตรวจพบ (clone Prayong-19)

>gi|333496620|gb|JF742639.1| Pepper chat fruit viroid clone Supattha 3, complete genome

CCGGATTCTTCTAAGGGTGCCTGTGGTGCCTCCCCCGTAGCCCGCTTAGGGAAAAAGAAAGGG
GAAGCAAGCATCTCCTGTTCAGGGATCCCCGGGGAAACCTGGACAGACCGGGCGGAGAAGCGC
ACGAGCGGGACCGTCTTCTGACAGGAGTAATCCCAGCAGAAACAGGGTTTTCACCCTTCCTTT
CTTCGGGTTTCCTTCCTCAGTCGACCGGTCCGCGTCGGCCTTCTCGCGCACTGCTGTCCGGCT
ACTACCCGGTGGATACAACTGACAGAGGTGCTTTTTCTTCCACCCGACTTCTACCGACGCGGC
CGGGAGTGAAGCTACCCGGGACCCGAGAGGATCT

ภาพที่ 14 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Pepper chat fruit viroid* ที่ตรวจพบ (clone Supattha 3)

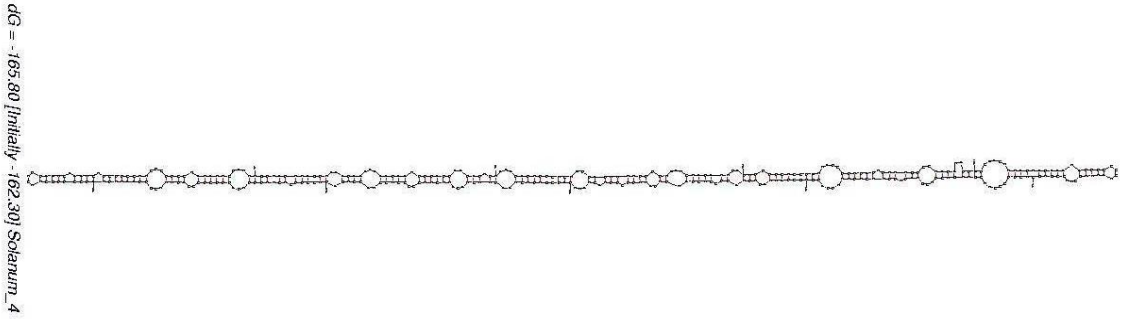
>gi|333496618|gb|JF742637.1| Pepper chat fruit viroid clone Aurai 2, complete genome

CCGGATTCTTCTAAGGGTGCCTGTGGTGCCTCCCCCGACGCCCGCTTAGGGAAAAAGAAAGGG
GAAGCAAGCATCTCCTGTTCAGGGATCCCCGGGGAAACCTGGACAGACCGGGCGGAGAAGCGC
ACGAGCGGGACCGTCTTCTGACAGGAGTAATCCCTGTAGAAACAGGGTTTTCACCCTTCCTTT
CTTCGGGTTTCCTTCCTCAGTCGACCGGTCCGCGTCGGCCTTCTCGCGCACTACTGTCCGGCT
ACTACCCGGTGGATACAACTGACAGAGGTGCTTTTTCTTCCACCCGACTTCTACCGACGCGGC
CGGGATGAAGCTACCCGGGACCCGAGAGGATCT

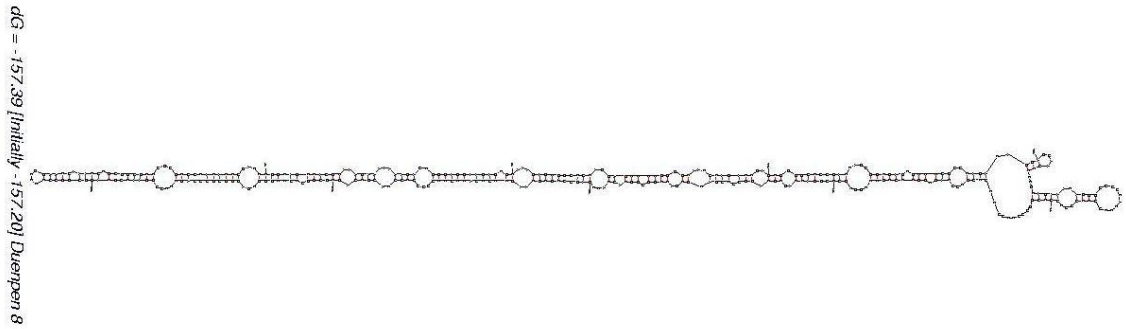
ภาพที่ 15 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ *Pepper chat fruit viroid* ที่ตรวจพบ (clone Aurai 2)

8.2 การวิเคราะห์โครงสร้างทุติยภูมิ

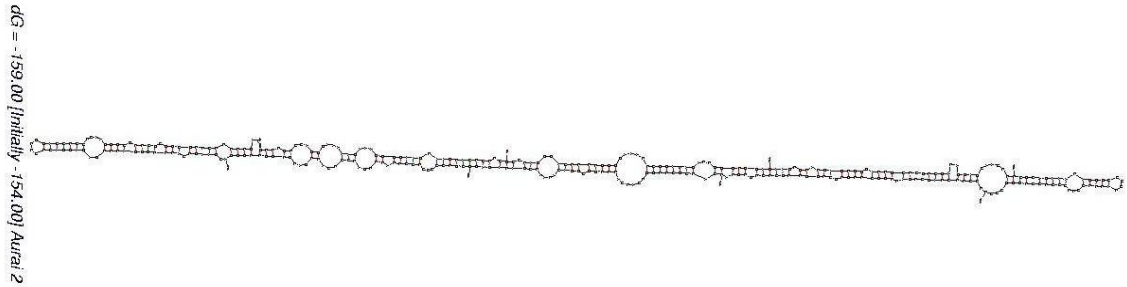
จากการวิเคราะห์โครงสร้างทุติยภูมิ (โครงสร้างสองมิติ) ของอาร์เอ็นเอที่เป็นไปได้โดยนำลำดับนิวคลีโอไทด์ของโคลนทั้ง 8 มาวิเคราะห์โครงสร้างทุติยภูมิที่มีค่าพลังงาน Gibb's free energy ต่ำสุดด้วยโปรแกรม mfold version 3.1 (http://www.bioinfo.rpi.edu/applications/mfold/old/rna) เพื่อช่วยในการยืนยันผล พบว่าได้ลักษณะโครงสร้างทุติยภูมิที่มีลักษณะเป็นแท่ง (rod-like secondary structure) ที่มี hairpin loop เกิดขึ้นทั้ง 8 โคลน (ภาพที่ 16, 17 และ 18) เป็นการช่วยยืนยันผลการวิเคราะห์ว่าชิ้นดีเอ็นเอที่ได้จากตัวอย่างพืชทั้ง 8 ตัวอย่าง เป็นเชื้อไวรอยด์ CLVd และ PCFVd



ภาพที่ 16 โครงสร้างทุติยภูมิของเชื้อ CLVd โคลน (clone Solanum 4)



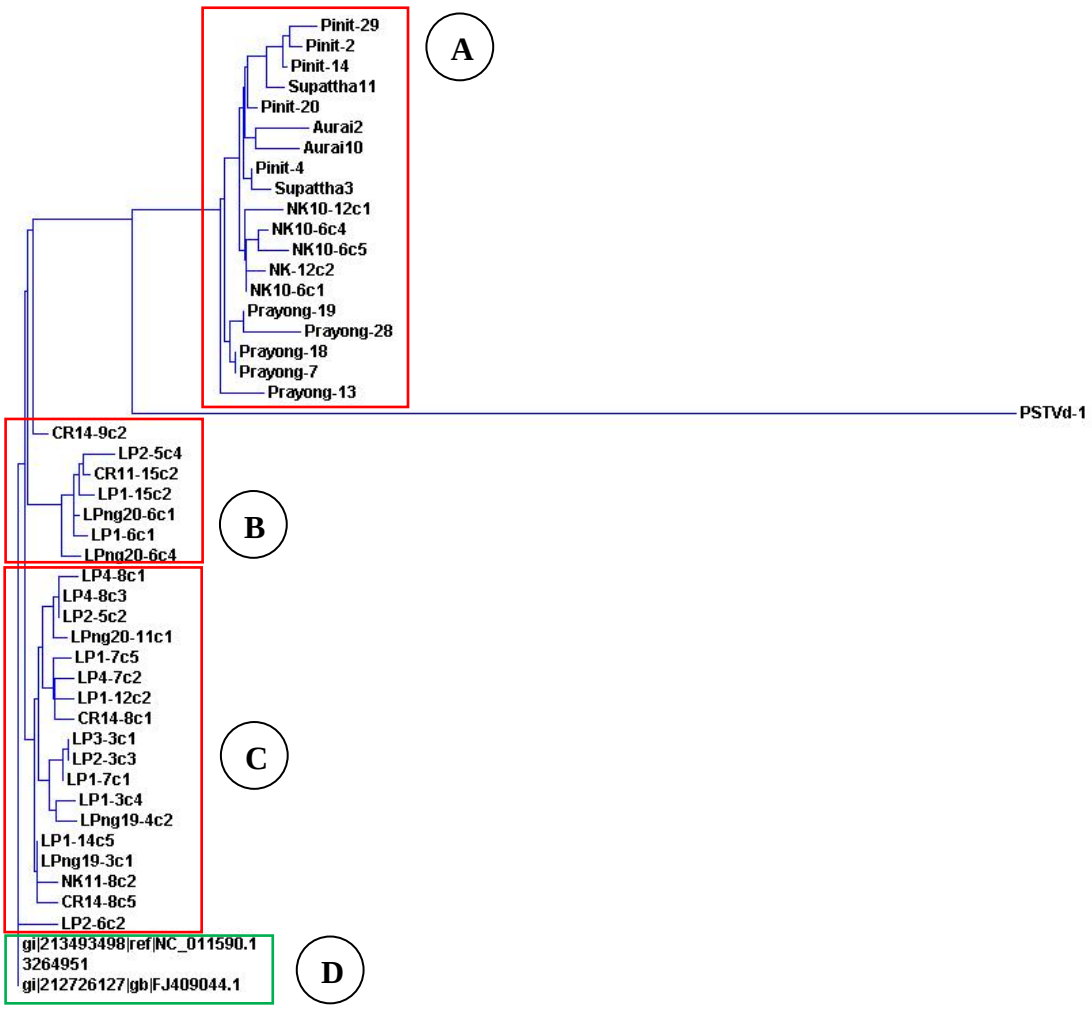
ภาพที่ 17 โครงสร้างทุติยภูมิของเชื้อ CLVd โคลน (clone Duenpen 8)



ภาพที่ 18 โครงสร้างทุติยภูมิของเชื้อ CLVd โคลน (clone Aurai 2)

8.3 การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของลำดับนิวคลีโอไทด์ (Phylogenetic tree)

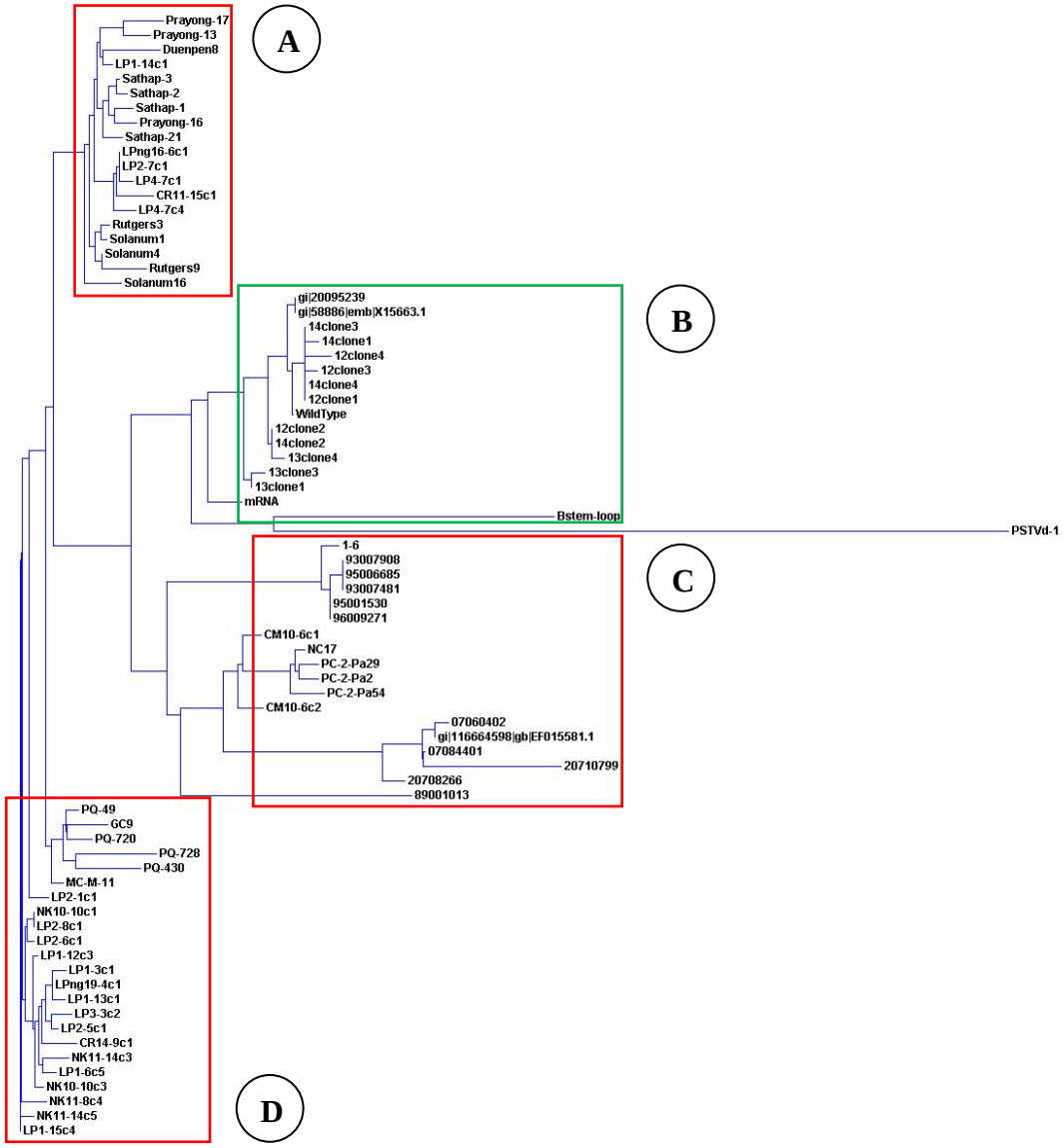
จากการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อไวรอยด์ทั้ง 2 ชนิด คือ *Columnea latent viroid* และ *Pepper chat fruit viroid* ที่มีรายงานทั้งหมดใน NCBI ด้วยโปรแกรม ClustalW2 (http://www.ebi.ac.uk/Tools/ clustalw2/index.html) พบว่าสามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของเชื้อ PCFVd ได้เป็น 4 กลุ่ม (ภาพที่ 19) และสามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของเชื้อ CLVd ได้เป็น 4 กลุ่ม (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 19 การจัดจำแนกความสัมพันธ์ของเชื้อ PCFVd ด้วยโปรแกรม ClustalW2

A, B และ C: เชื้อ PCFVd isolate ที่เข้าทำลายมะเขือเทศ

D: เชื้อ PCFVd isolate ที่เข้าทำลายพริกและมะเขือเทศ



ภาพที่ 20 การจัดจำแนกความสัมพันธ์ของเชื้อ CLVd ด้วยโปรแกรม ClustalW2
A, C และ D: เชื้อ CLVd isolate ที่เข้าทำลายมะเขือเทศ
B: เชื้อ CLVd isolate ที่เข้าทำลายไม้ประดับ

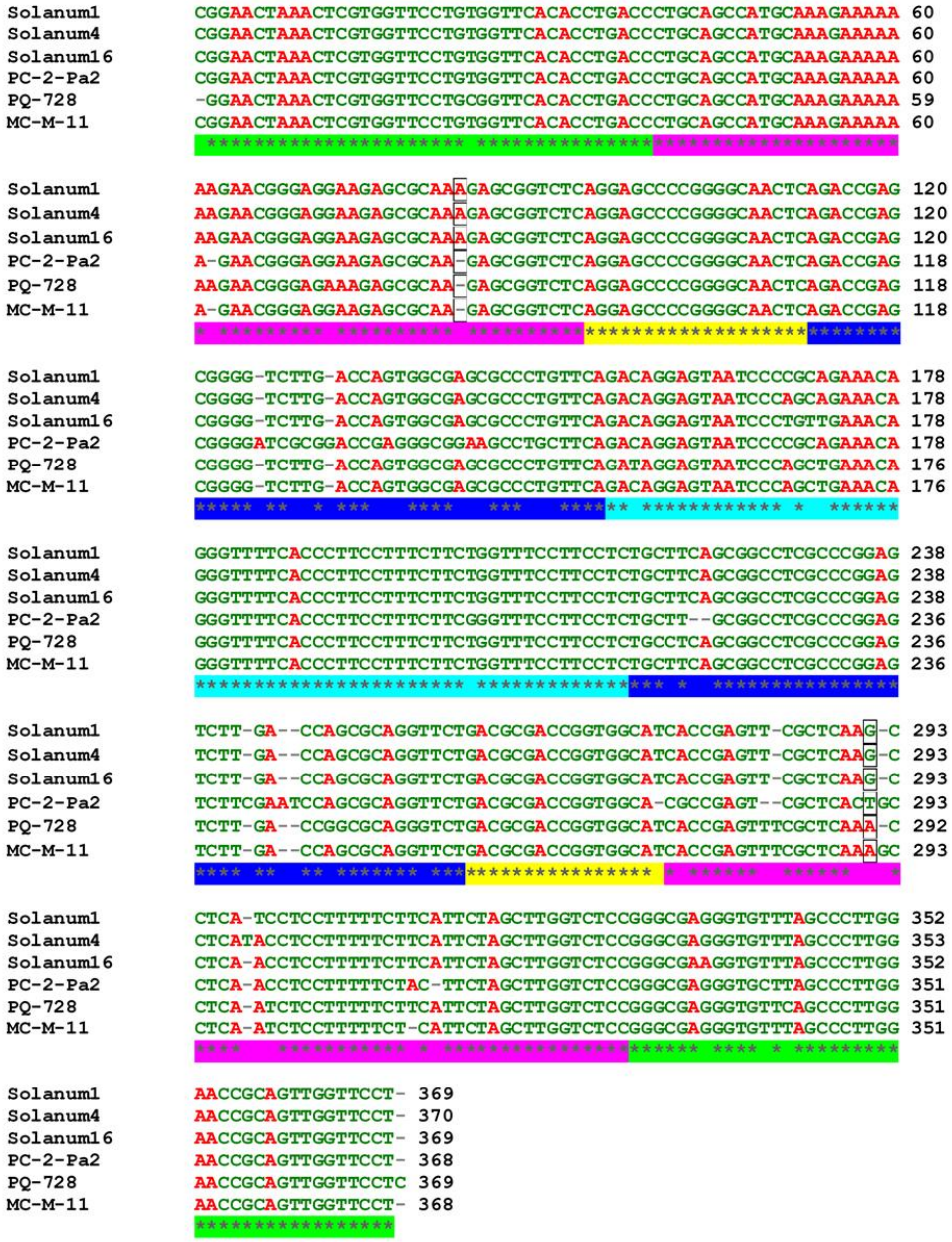
โดยเชื้อ PCFVd ในกลุ่ม A, B และ C เป็นเชื้อ PCFVd isolate ที่เข้าทำลายมะเขือเทศทั้งหมด ในขณะที่กลุ่ม D เป็นเชื้อ PCFVd isolate ที่เข้าทำลาพริกและ isolate แรกที่มีการค้นพบ โดยพบว่าเชื้อ PCFVd ทั้ง 4 โคลนใหม่ จำแนกอยู่ในกลุ่ม A เหมือนกันซึ่งเป็นกลุ่มที่มีรายงานการพบการเข้าทำลายในมะเขือเทศในประเทศไทยในปี 2553 (Reanwarakorn *et al*., 2011) แต่แตกต่างจากเชื้อ PCFVd ที่มีรายงานในต่างประเทศ (กลุ่ม D) แสดงให้เห็นว่าเชื้อชนิดนี้อาจได้ติดเข้ามากับเมล็ดพ่อแม่พันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศในครั้งแรกในปี 2553 และเชื้อชนิดนี้อาจแพร่กระจายไปในพื้นที่ปลูกในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยแล้ว

สำหรับเชื้อ CLVd ในกลุ่ม A, C และ D เป็นเชื้อ CLVd isolate ที่เข้าทำลายมะเขือเทศในขณะที่กลุ่ม B จะเป็นเชื้อ CLVd isolate ที่เข้าทำลายไม้ประดับทั้งหมด โดยพบว่าเชื้อ CLVd ทั้ง 4 โคลนใหม่ จำแนกอยู่ในกลุ่ม A เหมือนกันซึ่งเป็นกลุ่มที่มีรายงานการพบการเข้าทำลายในมะเขือเทศแต่มีความแตกต่างจากเชื้อ CLVd ที่เคยตรวจพบในประเทศไทยในปี 2548 (ปริเชษฐ์, 2548) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม C และแตกต่างจากเชื้อ CLVd ที่มีรายงานตรวจพบในประเทศไทยในปี 2551 (ปริเชษฐ์, 2551; ศศิประภา, 2551) ซึ่งส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่ม D และมีบางส่วนจัดอยู่ในกลุ่ม A และ C จึงมีความเป็นไปได้ว่า เชื้อดังกล่าวอาจเข้ามาตั้งรกรากในประเทศไทยแล้ว (establish) โดยเชื้อแพร่กระจายไปตามพื้นที่ปลูกในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยแล้ว

สำหรับเชื้อ CLVd isolate solanum (ปัจจุบันตั้งชื่อเป็น CLVd-bolo maka) เป็นเชื้อ *Columnea latent viroid* strain ใหม่ที่มีความแตกต่างจากชนิดที่ได้มีการรายงานไว้เดิมเนื่องจากมีคุณสมบัติในการก่อให้เกิดโรคในมะอึก (*Solanum stramonifolium*) ซึ่งโดยปกติแล้วเชื้อ CLVd จะไม่ก่อให้เกิดอาการผิดปกติในมะอึก (latent) ในขณะที่ CLVd isolate solanum จะก่อให้เกิดอาการที่ต้นเตี้ยแคระแกร็นที่รุนแรง อาการยอดและใบด่างและย่นหดลดรูป รวมถึงมีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบและกิ่งก้าน (vein necrosis) ถึงแม้ว่าลำดับนิวคลีโอไทด์จะมีความแตกต่างกันไม่มากนักก็ตาม

เมื่อนำลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ CLVd-bolo maka มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ClustalW2 โดยเปรียบเทียบกับลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ CLVd ที่มีรายงานว่าไม่ก่อให้เกิดอาการผิดปกติในมะอึก [PC-2-Pa2 (DQ022677.1), PQ-728 (DQ923061.1) และ MC-M-11 (AM698095.1)] (ปริเชษฐ์, 2548; ปริเชษฐ์, 2551; ศศิประภา, 2551) พบการผันแปรของลำดับนิวคลีโอไทด์ที่บริเวณ P domain เป็นส่วนใหญ่ (บริเวณตำแหน่งที่ 39 – 91 และ 277 – 328) ซึ่งบริเวณดังกล่าวมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวกับการทำให้พืชเป็นโรคและการควบคุมความรุนแรงของโรค โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ CLVd MC-M-11 พบว่ามีนิวคลีโอไทด์ที่ต่างกัน 9 ตำแหน่ง [เปลี่ยนเบส 2 ตำแหน่ง และเกิดช่องว่าง (gab) 7 ตำแหน่ง] ซึ่งช่องว่างทั้ง 7 ตำแหน่งอยู่บริเวณ P domain ทั้งหมด ในขณะที่ CLVd PQ-728 มีนิวคลีโอไทด์ที่ต่างกัน 14 ตำแหน่ง (เปลี่ยนเบส 10 ตำแหน่ง และเกิดช่องว่าง 4 ตำแหน่ง) ซึ่งการเปลี่ยนเบส 2 ตำแหน่งและการเกิดช่องว่างทั้ง 4 ตำแหน่งอยู่บริเวณ P domain ส่วน CLVd PC-2-Pa2 มีนิวคลีโอไทด์ที่ต่างกัน 28 ตำแหน่ง (เปลี่ยนเบส 9 ตำแหน่ง และเกิดช่องว่าง 19 ตำแหน่ง) ซึ่งการเปลี่ยนเบส 4 ตำแหน่งและการเกิดช่องว่างทั้ง 5 ตำแหน่งอยู่บริเวณ P domain (ภาพที่ 21) ซึ่งทั้ง MC-M-11, PQ-728 และ PC-2-Pa2 ไม่ก่อให้เกิดอาการผิดปกติในมะอึกแต่อย่างใด ในขณะที่ CLVd-bolo maka ก่อให้เกิดอาการที่รุนแรงในมะอึก นอกจากนี้การวิเคราะห์เปรียบเทียบกับ PC-2-Pa2, PQ-728 และ MC-M-11 กับ CLVd-bolo maka ด้วยโปรแกรม ClustalW2 พบว่ามีนิวคลีโอไทด์ 2 ตำแหน่งเท่านั้นที่มีการเปลี่ยนแปลงตามอาการบนมะอึก คือที่บริเวณตำแหน่ง 83 และ 292 (มีการเติมเบส A เพิ่มขึ้น 1 เบส ที่ตำแหน่ง 83 และ มีการเปลี่ยนจากเบส A หรือ T เป็นเบส G ที่ตำแหน่ง 292) โดยความแตกต่างดังกล่าวจะแปรผันตามลักษณะอาการที่ปรากฏกับพืชทดสอบ (ภาพ

ที่ 21 และตารางที่ 4) ดังนั้นจึงน่าจะอนุมานได้ว่าตำแหน่งที่มีความแตกต่างกันบน P domain 2 ตำแหน่งดังกล่าว เป็นส่วนควบคุมความรุนแรงของอาการที่เกิดขึ้นในมะอึก



ภาพที่ 21 ภาพเปรียบเทียบโครงสร้างแสดงโดเมนทั้ง 5 ของเชื้อ CLVd-bolo maka กับเชื้อ CLVd ที่ไม่ก่อให้เกิดอาการผิดปกติในมะอึก (PC-2-Pa2, PQ-728 และ MC-M-11)

หมายเหตุ สีเขียว = TL domain สีชมพู = P domain สีเหลือง = C domain

สีน้ำเงิน = V domain สีฟ้า = TR domain

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ในแต่ละโดเมนของเชื้อ CLVd-bolo maka กับสายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดอาการในมะอึก

โดเมน	ตำแหน่งนิวคลีไทด์	% ความเหมือนของเชื้อ CLVd-bolo maka			CLVd สายพันธุ์ที่ไม่ก่อให้เกิดโรคในมะอึก
		Solanum 1	Solanum 4	Solanum 16	
Left terminal domain	329 - 39 (79 base)	96	96	95	PQ-728
		98	98	97	PC-2-Pa2
		100	100	98	MC-M-11
Upper pathogenic domain	40 - 91 (51-54 base)	96	96	96	PQ-728
		100	100	100	PC-2-Pa2
		100	100	100	MC-M-11
Upper central domain	92 - 110 (19 base)	100	100	100	PQ-728
		100	100	100	PC-2-Pa2
		100	100	100	MC-M-11
Upper variable domain	111 - 153 (41-43 base)	100	100	100	PQ-728
		68	68	68	PC-2-Pa2
		100	100	100	MC-M-11
Right terminal domain	154 – 215 (62 base)	95	97	95	PQ-728
		98	96	93	PC-2-Pa2
		96	98	96	MC-M-11
Lower variable domain	216 - 259 (43-44 base)	93	93	93	PQ-728
		90	90	90	PC-2-Pa2
		100	100	100	MC-M-11
Lower central domain	260 - 276 (14-17 base)	100	100	100	PQ-728
		100	100	100	PC-2-Pa2
		100	100	100	MC-M-11
Lower pathogenic domain	278 - 328 (54-56 base)	92	92	95	PQ-728
		88	80	90	PC-2-Pa2
		94	85	96	MC-M-11

ในปัจจุบันมีรายงานว่าการเปลี่ยนแปลงนิวคลีโอไทด์ของเชื้อไวรอยด์เพียงตัวเดียวก็ส่งผลต่อความรุนแรงของโรคและชนิดของพืชอาศัย (Wassenegger *et al*., 1996; Zhu *et al*., 2002) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าไวรอยด์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีอัตราการกลายของสารพันธุกรรมสูงสุด (Gago *et al*., 2009) ทำให้โอกาสเป็นไปได้ที่จะเกิดเชื้อไวรอยด์ชนิดพันธุ์ใหม่ หรือชนิดพันธุ์เดิมที่มีความรุนแรงของโรคที่เปลี่ยนไป หรือเข้าทำลายพืชอาศัยต่างชนิดจากที่เคยมีรายงานมาได้ อย่างไรก็ตามการพิสูจน์ว่าเบสตำแหน่งที่ 83 และ 292 ซึ่งอยู่บริเวณ P domain มีผลต่อการควบคุมการแสดงออกของอาการโรคของเชื้อ *Columnea latent viroid* จำเป็นต้องมีการศึกษาและทำการทดลองเพิ่มเติมเพื่อยืนยันข้อสมมุติฐานดังกล่าว (โดยการทำ mutagenesis เปลี่ยนลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อ CLVd) หากตำแหน่งนิวคลีโอไทด์ทั้ง 2 ตำแหน่งมีบทบาทในเรื่องการควบคุมความรุนแรงของเชื้อ CLVd จริง ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกลในก่อโรคของเชื้อไวรอยด์และอาจนำมาพัฒนาวิธีการควบคุมและป้องกันโรคเชื้อไวรอยด์ดังกล่าวได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองพบว่ายังไม่มีตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่สุ่มตรวจจากประเทศใดตรวจพบเชื้อ Columnea latent viroid จากทั้งการปลูกเพื่อสังเกตอาการ การตรวจด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization และ RT-PCR

ผลจากการสำรวจเชื้อไวรอยด์ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ใช้ที่ใช้เมล็ดพันธุ์พ่อแม่ที่นำเข้าจากต่างประเทศตรวจพบเชื้อไวรอยด์ 2 ชนิดคือ *Columnea latent viroid* และ *Pepper chat fruit viroid* จำนวนชนิดละ 4 ตัวอย่าง ซึ่งไวรอยด์ทั้ง 2 ชนิดนี้มีรายงานการตรวจพบในประเทศไทยแล้วในปี 2548 และ 2553 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบเชื้อ *Columnea latent viroid* strain ใหม่ (CLVd- bolo maka) ที่แตกต่างจากเชื้อ CLVd strain อื่น ๆ ที่เคยมีรายงานมาก่อน โดยก่อให้เกิดอาการรุนแรงในมะอึก ทำให้เกิดอาการที่ต้นเตี้ยแคระแกร็นที่รุนแรง อาการยอดและใบด่างและย่นหดลดรูป และมีอาการเซลล์ตายที่เส้นใบ และกิ่งก้าน

ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากงานวิจัยเรื่องนี้ไม่ได้รับเงินงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเท่ากับจำนวนที่ขอไว้แต่ต้น คือได้เพียงประมาณ 1๒% ซึ่งในการตรวจติดตามเพื่อสกัดกั้นศัตรูพืชในกลุ่มไวรัสและไวรอยด์จำเป็นต้องใช้เทคนิควิธีการที่ยุ่งยากซับซ้อนและใช้สารเคมีที่มีราคาแพง และในการตรวจสอบยังต้องมีการตรวจตัวอย่างในปริมาณมากเนื่องจากเพื่อให้มีโอกาสตรวจพบเชื้อไวรอยด์ซึ่งมีระดับการปนเปื้อนในเมล็ดในระดับที่ต่ำได้ ซึ่งทำให้จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการในงานทดลองเพื่อให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับและยังสามารถดำเนินการทดลองได้

เอกสารอ้างอิง

ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์. 2548. **การตรวจสอบเชื้อไวรอยด์ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์. 2551. **การพัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อไวรอยด์กับเมล็ดมะเขือเทศที่เหมาะสมในงานกักกันพืช**. เอกสารประกอบการสัมมนาสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์, คนึงนิตย์ เหรียญวรากร, เสริมศิริ จันทร์เปรม และ รัชนี ฮงประยูร. 2548. ไพรเมอร์สำหรับตรวจสอบเชื้อไวรอยด์ที่ก่อให้เกิดโรคในมะเขือเทศ 6 ชนิด ในกลุ่ม *Pospiviroid* ด้วยเทคนิค RT-PCR. **วารสารโรคพืช**. 1-2: 13-21.

ศศิประภา มาราช. 2551. **โคลนก่อโรคของเชื้อ *Columnea latent viroid* และผลกระทบต่อมะเขือเทศพันธุ์การค้า**. **วิทยานิพนธ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Fristch, E.F., J. Sambrook and T. Maniatis. 2001. Molecular Cloning: **A Laboratory Manual**. Cold Spring Harbor Laboratory, New York. 186 p.

Gago, S., S. F. Elena, R. Flores and R. Sanjuan. 2009. Extremely high mutation rate of a hammerhead viroid. **Science**. 323: 1308.

Hadidi, A., R. Flores, J.W. Randles and J.S. Semancik. 2003. **Viroids**. Science Pulishers, Inc., USA. P. 370.

Jeffries, C. and J. Tina. n.d. **PROTOCOL FOR THE DIAGNOSIS OF QUARANTINE ORGANISM: Potato spindle tuber viroid (PSTVd)**. Scottish Agricultural Science Agency, East Craigs, Edinburgh, EH 12 8NJ, United Kingdom. Available Source: http://www.csl.gov.uk/science/organ/ph/diagpro/PSTVd.pdf, August 20, 2004.

Reanwarakorn, K., S. Klinkong and J. Porsoongnurn. 2011. First report of natural infection of *Pepper chat fruit viroid* in tomato plants in Thailand. **New Disease Reports**. 24: 6 p.

Sambrook, J. and D. W. Russell. 2001. **Molecular Cloning: A Laboratory Manual**. Cold Spring Harbor Laboratory, New York. Vol.1, 1.44-1.46.

Tangkanchanapas, P., W. Kirdpipat and K Reanwarakorn. The New Strain of *Columnea latent viroid* (CLVd) Causes Serious Symptoms on *Solanum* Plants. (2012, January) Poster session presented at The International Conference on Tropical and Sub-Tropical Plant Diseases 2012, Chiang Mai, Thailand.

Verhoeven, J.T.J., C.C.C. Jansen, J.W. Roenhorst, R. Flores and M. de la Pena. 2009. *Pepper chat fruit viroid*: Biological and molecular properties of a proposed new species of the genus *Pospiviroid*. **Virus Res**. 144 (1-2): 209-14.

Verhoeven, J.T.J., C.C.C. Jansen, T.M. Willemen, L.F.F. Kox, R.A. Owens, and J.W. Roenhorst. 2004. Natural Infections of Tomato by *Citrus exocortis viroid*,

Columnea latent viroid, *Potato spindle tuber viroid* and *Tomato chlorotic dwarf viroid*. **Eur. J. Plant Pathol.** 110: 823-831.

Wassenegger M., R. L. Spieker, S. Thalmeir, F. U. Gast, L. Riedel and H. L. Sanger. 1996. A single nucleotide substitution converts *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd) from a noninfectious to an infectious RNA for *nicotiana tabacum*. **Virology**. 226: 191–197.

Zhu Y., Y. Qi, Y. Xun, R. Owens and Ding B. 2002. Movement of *Potato spindle tuber viroid* reveals regulatory points of phloem-mediated RNA traffic. **Plant Physiol**. 130: 138–146.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ
Interception of Quarantine Pest in Imported Seed Potato

ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ วันเพ็ญ ศรีชาติ
วานิช คำพานิช
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ในปี 2554 และ2555 ประเทศไทยนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศ 4,445 ตัน และ 4,189 ตันตามลำดับ การตรวจสอบเชื้อโรคศัตรูพืชมีขั้นตอนการดำเนินการ 2 ขั้นตอนคือ ตรวจสอบหัวพันธุ์ที่นำเข้า และการติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก ผลจากการสุ่มตรวจเบื้องต้นที่ด่านนำเข้า ครั้งละ 600 หัวและสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจขั้นละเอียด ในห้องปฏิบัติการจำนวน 300 หัว หัวพันธุ์ที่นำเข้าในปี 2554 ตรวจพบศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) 1 ชนิด คือ *Spongospora subterranea* ในหัวพันธุ์จากสกอตแลนด์ จำนวน 8 ครั้ง ปริมาณ 557 ตัน ซึ่งพบว่า เกินเงื่อนไขที่กำหนดและได้ดำเนินมาตรการปฏิเสธการนำเข้า 4 ครั้ง ปริมาณ 147 ตัน ตรวจพบเชื้อที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกันแต่ต้องมีมาตรการควบคุมคือ *Potato virus Y* ในหัวพันธุ์จากออสเตรเลีย 5 ครั้ง ปริมาณ 611 ตัน ซึ่งในจำนวนนี้พบว่าเกินเงื่อนไขที่กำหนดและได้ดำเนินมาตรการเผาทำลาย 1 ครั้ง นอกจากนี้ตรวจพบโรคที่มีรายงานแล้วในประเทศไทยคือ common scab (*Streptomyces* sp.) กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากสกอตแลนด์ 2 ครั้งและจากเนเธอร์แลนด์ 1 ครั้ง และโรค black scurf (*Rhizoctonia solani*) กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจาก สกอตแลนด์ 2 ครั้ง ในปี 2555 ตรวจพบ *Spongospora subterranea* ในหัวพันธุ์จากสกอตแลนด์ จำนวน 5 ครั้ง ปริมาณ 281ตัน ซึ่งพบว่า เกินเงื่อนไขที่กำหนดและได้ดำเนินมาตรการปฏิเสธการนำเข้า 117 ตัน

ผลการติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกโรคที่พบทั่วไปในระยะแรก โรคใบไหม้ (late blight) โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรีย โรคใบจุดสีน้ำตาล (early blight) นอกจากนี้ยังตรวจพบ PVY ซึ่งติดมากับหัวพันธุ์และแพร่กากระจายในแปลงปลูก นอกจากนี้ ยังตรวจพบเชื้อไวรัสในสกุล *Tospovirus* ซึ่งสามารถจำแนกชนิดได้คือ *Capsicum chlorosis virus* (CaCV) ส่วนโรคที่พบมากกับหัวมันฝรั่งในระยะเก็บเกี่ยวคือโรคหัวเน่าสีน้ำตาล (brown rot) และโรคเน่าเละ (soft rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ส่วนอาการหัวหูดที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม พบระบาดมากในมันฝรั่งที่ปลูกในฤดูฝนที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-11-54

คำนำ

มันฝรั่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้สูงให้กับเกษตรกรในภาคเหนือ มูลค่าของผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ในแต่ละปีเป็นเงินถึง 1,000 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) ถึงแม้ว่าจะมีการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้นผลผลิตก็ยังไม่เพียงพอป้อนโรงงาน ยังคงต้องนำเข้าหัวมันฝรั่งจากต่างประเทศเพื่อเป็นวัตถุดิบในการแปรรูป ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศ ในปัจจุบันประเทศไทยจำเป็นต้องนำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศทุกปี เนื่องจากมันฝรั่งที่ผลิตได้ในประเทศไม่สามารถเก็บไว้ใช้เป็นหัวพันธุ์ได้ เพราะปัญหาการปนเปื้อนของโรคไวรัสและแบคทีเรีย รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาหัวมันในห้องเย็นสำหรับปลูกในฤดูต่อไป ในปี 2553 มีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศเป็นปริมาณถึง 6,751 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 148 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2555) โดยนำเข้าจากสกอตแลนด์ ออสเตรเลีย เนเธอร์แลนด์ และนิวซีแลนด์

การนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศเสี่ยงต่อการนำศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาระบาดทำความเสียหายให้แก่การเกษตรภายในประเทศ เพราะมันฝรั่งเป็นพาหะของศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิด ซึ่งยังไม่พบระบาดในประเทศไทย เช่น ไส้เดือนฝอย ซีสต์ *(Globodera rostochiensis* และ *G. pallida)* ด้วงมันฝรั่ง Corolado beetle *(Leptinotarsa decemlineata)* เชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* รวมทั้งเชื้อไวรัสและไวรอยด์อีกหลายชนิด (CPC, 2007 ; Stevenson *et al*., 2004) ดังนั้นเพื่อเป็นการสกัดกั้นศัตรูพืชของมันฝรั่งมิให้เล็ดลอดเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับหัวมันฝรั่งที่ใช้ทำพันธุ์ เนื่องจากมีความเสี่ยงสูงที่ศัตรูพืชจะเข้ามาระบาดในแหล่งปลูก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อได้แก่ potato dextrose agar (PDA) nutrient agar (NA) และ nutrient-broth yeast extract (NBY)
2. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)
3. สารเคมีและอุปกรณ์สำหรับการตรวจเชื้อโรคศัตรูพืชด้วยเทคนิค ELISA และ PCR
4. ชุดตรวจ PathoScreen Kit สำหรับตรวจเชื้อ PVA PVM PVY PLRV TSWV และ *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* ของบริษัท Agdia Incorporated
5. โรงเรือนปลูกพืชที่มีตาข่ายกันแมลง
6. วัสดุอุปกรณ์ในการปลูกพืช
7. วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพืช

วิธีการ

1. การตรวจศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่ง

1.1 ตรวจเชื้อโรคศัตรูพืชเบื้องต้น ณ ด่านตรวจพืช

สุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งจำนวน 600 หัวต่อครั้ง ตรวจสอบลักษณะอาการผิดปกติบนหัวพันธุ์ เช่น หัวผิดรูป หัวเน่ายุบตัว แผลสะเก็ด เป็นต้น โดยใช้ตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์ จากนั้นนำหัวพันธุ์ที่แสดงอาการผิดปกติไปตรวจวินิจฉัยขั้นละเอียดต่อไป

1.2 ตรวจเชื้อโรคศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

คัดเลือกหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการผิดปกติจากการตรวจเบื้องต้นและทำการตรวจหาเชื้อสาเหตุตามขั้นตอนดังนี้

1.2.1 ตรวจสอบเชื้อรา

(1) ตัดชิ้นมันฝรั่งที่แสดงอาการผิดปกติใส่ในกล่องชื้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วนำไปตรวจดูเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope)

(2) แยกเชื้อจากชิ้นส่วนพืชที่แสดงอาการผิดปกติบนอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting โดยตัดหัวมันฝรั่งบริเวณที่แสดงอาการโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย 10% clorox นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง แล้ววางชิ้นพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-3 วัน จากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปจำแนกชนิดใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

1.2.2 ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

ผ่าหัวมันฝรั่งตามขวางเพื่อตรวจสอบท่อน้ำท่ออาหารหากพบลักษณะอาการเป็นวงสีน้ำตาล จะทำการแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรือ NBY และนำเชื้อบริสุทธิ์ไปตรวจหาเชื้อ *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันที่สำคัญของมันฝรั่งตามขั้นตอนดังนี้

(1) ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจ
สอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

(2) ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้โปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 3% (3% KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

(3) การตรวจสอบคุณสมบัติทางซีรัมวิทยาด้วยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)โดยใช้ชุดตรวจ PathoScreen Kit (Agdia Incorporated)

1.2.3 ตรวจสอบเชื้อไวรัส

เพาะหัวพันธุ์มันฝรั่ง จำนวน 300 หัวจนงอกหน่ออ่อน จากนั้นตัดหน่อที่งอกขนาดประมาณ 0.5 เซนติเมตร จากแต่ละหัว โดยรวม 20 หัวเป็น 1 ตัวอย่าง เพื่อตรวจหาเชื้อ PVA

PVM PVY PLRV และ TSWV ด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA โดยใช้ชุดตรวจ PathoScreen Kit (Agdia Incorporated)

1.2.4 ตรวจสอบเชื้อไวรอยด์

สุ่มตรวจหัวมันฝรั่งโดยสังเกตหาลักษณะอาการผิดปกติที่เกิดจากไวรอยด์เช่นหัวบิดเบี้ยวผิดรูปหรือหัวเรียวเล็ก เพื่อนำมาเพาะให้งอกแล้วนำไปตรวจด้วยเทคนิคRT- PCR (ส่งตัวอย่างให้ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน)

2 ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงผลิตมันฝรั่ง

ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกที่ใช้หัวพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ**ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ตาก เชียงรายและลำพูน** เพื่อเฝ้าระวังศัตรูพืชที่อาจติดมากับหัวมันโดยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ช่วงระยะ 30-40 วัน เพื่อติดตามตรวจสอบโรคที่เกิดจากไวรัสและแบคทีเรีย และในระยะเก็บเกี่ยวเพื่อติดตามตรวจสอบโรคที่เกิดกับหัวเช่น powdery scab และ bacterial ring rot โดยเก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการโรคที่สงสัยมาตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ

เวลาและสถานที่

เวลา: เดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2555

สถานที่: กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืชลาดกระบัง และแปลงปลูกมันฝรั่ง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การตรวจศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่ง

ปี 2554 สุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าทั้งหมด 28 ครั้งตรวจพบศัตรูพืชกักกันโรค powdery scab (*Spongospora subterranea*) 8 ครั้ง ปริมาณ 557 ตัน เกินเงื่อนไขที่กำหนด ดำเนินมาตรการปฏิเสธการนำเข้า 4 ครั้ง ปริมาณ 147 ตัน พบเชื้อ PVY กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากออสเตรเลีย 5 ครั้ง ปริมาณ 611 ตัน เกินเงื่อนไขที่กำหนด ดำเนินมาตรการเผาทำลาย 1 ครั้ง ปริมาณ 235 ตัน พบโรคcommon scab (*Streptomyces* sp.) กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากสกอตแลนด์ 2 ครั้งและจากเนเธอร์แลนด์ 1 ครั้ง และโรค black scurf (*Rhizoctonia solani*) กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากสกอตแลนด์ 2 ครั้ง (ตารางที่ 1)

ปี 2555 เนื่องจากเกิดอุทกภัยในช่วงที่มีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่ง ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์เสียหาย จึงไม่สามารถสุ่มตัวอย่างตรวจขั้นละเอียดได้ ผลการตรวจในปี 2555 จึงเก็บข้อมูลได้เฉพาะผลการตรวจเบื้องต้นโดยเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชเท่านั้น ผลการตรวจพบ *Spongospora subterranea* ในหัวพันธุ์จากสกอตแลนด์ จำนวน 5 ครั้ง ปริมาณ 281ตัน ซึ่งพบว่า เกินเงื่อนไขที่กำหนดและได้ดำเนินมาตรการปฏิเสธการนำเข้า 117 ตัน

2 ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงผลิตมันฝรั่ง

จากผลการติดตามตรวจสอบในแปลง 2 ครั้ง โดยสุ่มตรวจแปลงที่ใช้หัวพันธุ์จากต่างประเทศ โดยเฉพาะแปลงที่ปลูกจากหัวพันธุ์ที่ตรวจพบว่ามีศัตรูพืชติดมา เช่นแปลงที่พบ PVY ปนเปื้อนไม่เกิน 4% หรือแปลงที่ปลูกจากหัวพันธุ์ที่มีการปนเปื้อนเชื้อรา *S. subterranea* ไม่เกินเงื่อนไขการนำเข้าที่กำหนดไว้ เพื่อติดตามว่าศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์มีการแพร่ระบาดและทำความเสียหายในแปลงผลิตอย่างไร ผลการติดตามตรวจสอบแปลงผลิตในฤดูการผลิต 2554-2555 พบว่า แปลงที่ปลูกจากหัวพันธุ์ที่ตรวจพบ PVY ไม่เกิน 4% อาการของไวรัสในแปลงจะเพิ่มขึ้นเป็น 20%-30%ในการตรวจครั้งที่ 1 เหตุที่ไวรัสมีการแพร่กระจายเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกษตรกรใช้มีดผ่าแบ่งหัวพันธุ์ก่อนปลูกโดยไม่มีการฆ่าเชื้อทำให้เชื้อไวรัส แพร่ กระจายจากหัวหนึ่งไปสู่หัวอื่นๆ และหากเกิดการระบาดของเพลี้ยอ่อนซึ่งเป็นพาหะนำโรคจะทำให้มีการระบาดของโรคในแปลงเพิ่มขึ้นถึง 60%-80% ในการตรวจระยะที่ 2 ส่วนแปลงที่ปลูกจากหัวพันธุ์ที่ตรวจไม่พบเชื้อไวรัสในระยะแรกพบอาการไวรัสในแปลงเพียง 0%-2% ส่วนในระยะเก็บเกี่ยว การระบาดของเชื้อไวรัสขึ้นกับสภาพแวดล้อมและการระบาดของแมลงพาหะ ผลการตรวจพบอาการไวรัสตั้งแต่ 5%-70%

ผลการติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกโรคที่พบทั่วไปในระยะแรก โรคใบไหม้ (late blight) โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรีย โรคใบจุดสีน้ำตาล (early blight) นอกจากนี้ยังตรวจพบ PVY ซึ่งติดมากับหัวพันธุ์และแพร่กากระจายในแปลงปลูก นอกจากนี้ ยังตรวจพบเชื้อไวรัสในสกุล *Tospovirus* ซึ่งสามารถจำแนกชนิดได้คือ *Capsicum chlorosis virus* (CaCV) ส่วนโรคที่พบมากกับหัวมันฝรั่งในระยะเก็บเกี่ยวคือโรคหัวเน่าสีน้ำตาล (brown rot) และโรคเน่าเละ (soft rot) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ส่วนอาการหัวหูดที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม พบระบาดมากในมันฝรั่งที่ปลูกในฤดูฝนที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก นอกจากนี้ ยังตรวจพบเชื้อไวรัสในสกุล *Tospovirus* ซึ่งระบาดอย่างรุนแรงที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ผลจากการจำแนกชนิดด้วยเทคนิค PCR และเปรียบเทียบลำดับเบสกับข้อมูลใน Genbank สามารถจำแนกชนิดได้คือ *Capsicum chlorosis virus* (CaCV)

จากการติดตามตรวจสอบแปลงปลูกที่ปลูกจากหัวพันธุ์ที่ตรวจพบเชื้อ *Spongospora subterranea* ไม่พบโรค powdery scab ซึ่งอาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมมีรายงานว่าสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคคืออุณหภูมิต่ำและดินที่ระบายน้ำไม่ดี pHในดินประมาณ 4.7-7.6 ระยะเวลาที่มันฝรั่งอ่อนแอต่อโรคคือประมาณ 7 วันก่อนเริ่มสร้างหัว และ 21-28 วันหลังจากสร้างหัว (de Bore,2000) อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการเข้าลายรากพืชคือ 16-17 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดที่เชื้อยังคงสามารถทำให้เกิดโรคคือ 11 องศาเซลเซียส และ 22-25 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (Kole;1954)

การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทยเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวพันธุ์มันฝรั่งจากสกอตแลนด์ ซึ่งตรวจพบว่ามีโรค powdery scab ติดมา มักจะนำเข้าในช่วงเดือนธันวาคม และเริ่มปลูกปลาย เดือนธันวาคมถึงมกราคม ดังนั้นระยะที่เหมาะสมที่เชื้อจะเข้าทำลายพืชได้ดีคือระยะที่มันฝรั่งเริ่มสร้างหัวจะอยู่ในช่วงปลายเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีอุณหภูมิในตอนกลางวันเฉลี่ยสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝนน้อย

ประกอบกับพื้นที่ปลูกมันฝรั่งส่วนใหญ่จะเป็นดินร่วน น้ำไม่ขัง ดังนั้นสภาพแวดล้อมจึงไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรครวมทั้งการปฏิบัติของเกษตรกรซึ่งใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซบ คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก ซึ่งมีรายงานว่าสามารถลดการเกิดโรคได้ (Braithwaite *et al*.,1994; Merz *et al*., 2000) และนอกจากนี้เกษตรกรมักจะปลูกมันฝรั่งสลับกับพืชที่ไม่ใช่พืชอาศัยของเชื้อ จึงเป็นการตัดวงจรโรค

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการตรวจศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากต่างประเทศพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่ติดมาคือเชื้อ *Spongospora subterranea* สาเหตุโรค powdery scab จากการตรวจพบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากแหล่งที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะต่อการระบาดของโรค เช่น สกอตแลนด์ มีโอกาสที่โรคจะติดเข้ามาสูงกว่าประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศแห้งแล้งและอุณหภูมิค่อนข้างสูง เช่นออสเตรเลีย ดังนั้นการตรวจศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า ควรพิจารณาถึงแหล่งที่นำเข้าที่มีความเสี่ยงต่างกัน โดยสุ่มตรวจอย่างเข้มงวดหากหัวพันธุ์มันฝรั่งมาจากแหล่งที่มีการระบาดของโรครุนแรง

จากการติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกพบว่าเชื้อชนิดนี้ไม่สามารถอยู่รอดและก่อให้เกิดโรคในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าสภาพแวดล้อมในประเทศไทยจะไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค แต่ก็มีรายงานพบโรคในประเทศเขตร้อนเช่น อิสราเอล เซาท์แอฟริกา ฟิลิปปินส์ และที่รัฐ North Dakota ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูง ปริมาณน้ำฝนน้อย และ pH ในดินสูง (*Spongospora* PIN BOARD,2000) ชี้ให้เห็นว่าเชื้อสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างได้ จึงยังคงมีความเสี่ยงที่เชื้อ *S.subterranea* จะสามารถเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ในประเทศไทยได้ ดังนั้นถึงแม้ว่าจะตรวจไม่พบการเจริญของเชื้อในแปลงปลูก แต่ก็ควรมีการเฝ้าระวังต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร.2555. สถิติการนำเข้า-ส่งออก. http://www.customs.go.th/StatisticResult.jsp.

Braithwaite, M., Falloon, R.E., Genet, R.A., Wallace, A.R., Fletcher, J.D., Braam, W.F.1994. Control of powdery scab of potatoes with chemical seed tuber treatments. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 22:121-128.

Crop Protection Compendium 2007. Crop Protectection Compendium Global Module 2nd Edition. CAB Internation

De Boer, R. 2000. Research into the biological and control of powdery scab of potato in Australia. pp. 79 – 83. In Proceeding of the First European Powdery Scab Workshop. 20 - 22 July 2000 Aberdeen, Scotland.

Kole A.P., 1954. Contribution to the knowledge of *Spongospora subterranea* the couse of potatoes. Tijdschrift over Plantenziekten 60;1-65.

Ledingham GA., 1935. Occurrence of zoosporangia in *Spongospora subterranean* (Wallroth) Lagerheim. Nature 135:394

Merz, U. 2000. Experiments on direct control and yield loss made in New Zealand *In* U. Merz and A.K. Lee, eds. Proceedings of the First European Powdery scab Workshop. Scottish Agricultural College, Aberdeen.

Spongospora PIN BOARD.2000 . Available source: http://www.pa.ipw.agrl.ethz.ch/spongospora/pinboard.htm

Stevenson, W.R., Loria, R., Franc, G.D. and Weingartner, D.P. 2004. Compendium of Potato Diseases. The American Phytopathologal Society. Minnesota.106 p.

ตารางที่ 1 ผลการตรวจศัตรูพืชกับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากต่างประเทศ ปี 2554-2555

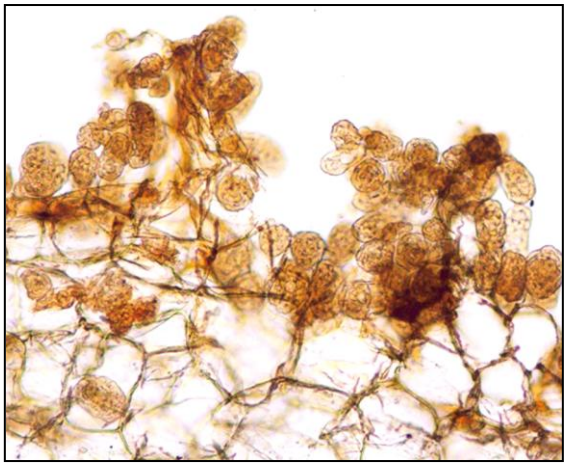
ปี	ประเทศ	จำนวนครั้ง/น้ำหนัก (ตัน)	ศัตรูพืชที่ตรวจพบ	จำนวนครั้ง/น้ำหนัก (ตัน)	มาตรการสุขอนามัยพืช
2554	สกอตแลนด์	23/1,776	*Spongospora subterranea* *Streptomyces* sp. *Rhizoctonia solani*	8/557 2/94 2/294	ส่งกลับประเทศต้นทาง 147 ตัน[2/] - -
	ออสเตรเลีย	13/987	PVY *Rhizoctonia solani*	5/611 1/47	เผาทำลาย 235 ตัน[2/] -
	แคนาดา	5/864	ไม่พบศัตรูพืช	-	-
	เนเธอร์แลนด์	9/818	*Streptomyces* sp.	1/37.5	-
2555	สกอตแลนด์	16/2047	*Spongospora subterranea*[1/]	5/281	ปฏิเสธการนำเข้า 117 ตัน[2/]
	ออสเตรเลีย	9/947	ไม่พบศัตรูพืช[1/]		
	แคนาดา	6/1170	ไม่พบศัตรูพืช[1/]	-	-
	เนเธอร์แลนด์	1/25	ไม่พบศัตรูพืช[1/]	-	-

[1/]ผลการตรวจจากด่านตรวจพืชลาดกระบัง

[2/] มาตรการทางกักกันพืช ดำเนินการเฉพาะกับหัวมันฝรั่งที่พบศัตรูพืชเกินเงื่อนไขที่กำหนดตามประกาศกรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 การสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์มันฝรั่ง และ ตรวจศัตรูพืช เบื้องต้น ณ ด่านนำเข้า

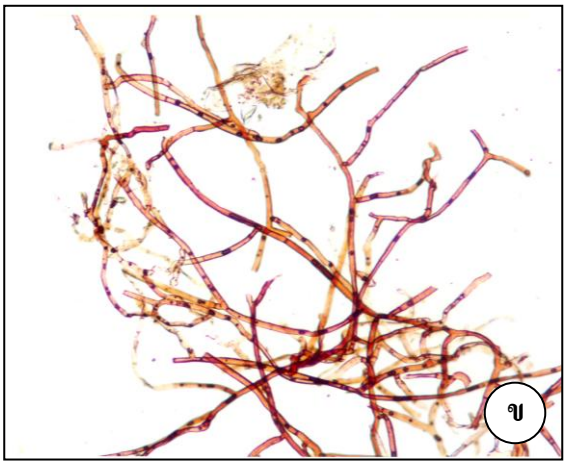
ภาพที่ 2 การติดตามตรวจสอบโรคในแปลง ผลิตมันฝรั่ง



ภาพที่ 3 โรค powdery scab

ก ลักษณะอาการโรคบนหัวมันฝรั่ง

ข เชื้อสาเหตุ *Spongospora subterranea*



ภาพที่ 4 โรค black scurf

ก ลักษณะอาการของ บนหัวมันฝรั่ง

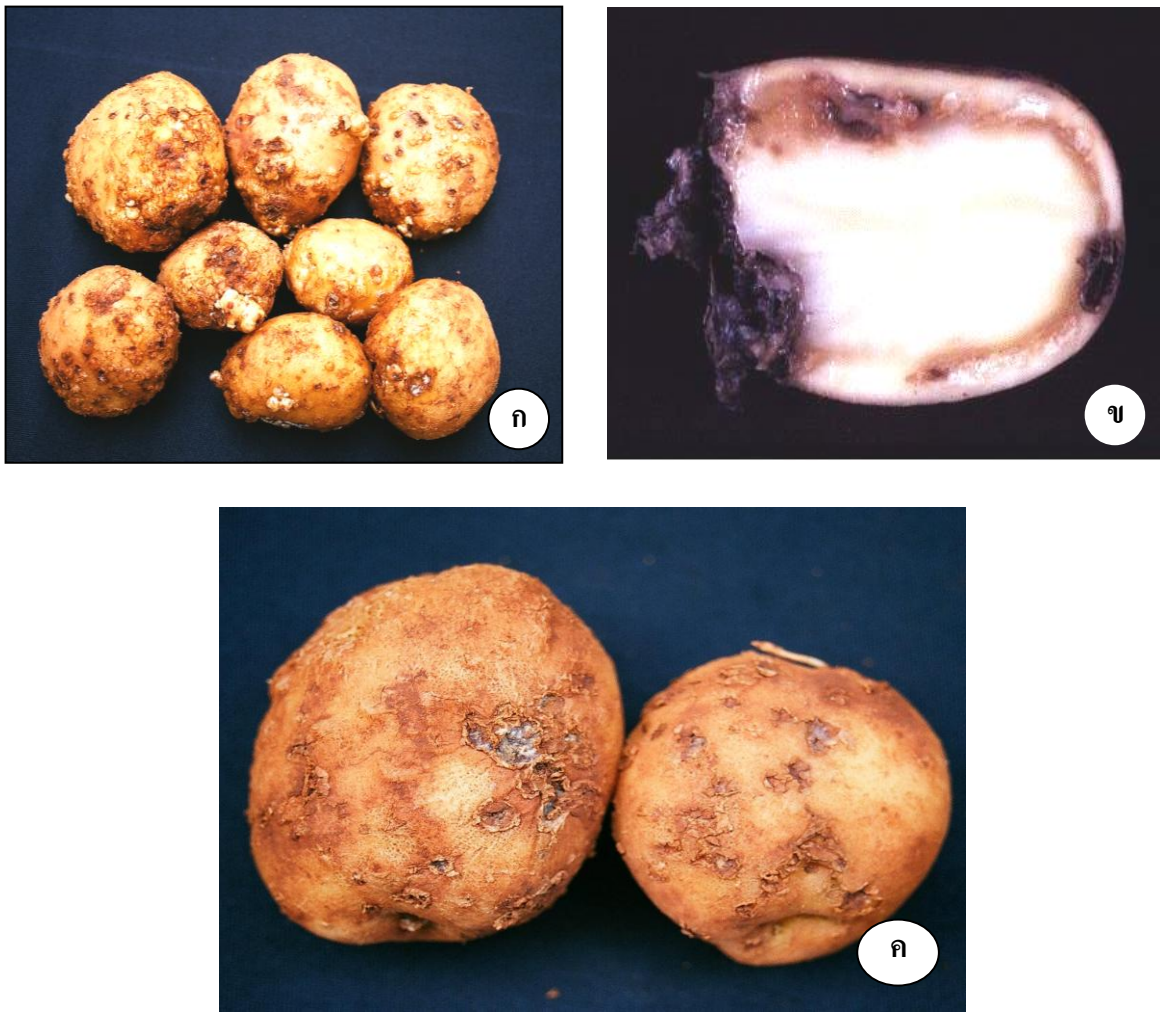
ข เชื้อสาเหตุ *Rhizoctonia solani*

ภาพที่ 5 โรคที่ตรวจพบในแปลงผลิตมันฝรั่ง

ก โรคใบด่างเกิดจากเชื้อ *Potato virus Y*

ข โรคใบไหม้เกิดจากเชื้อ *Phytophthora infestans*

ค อาการโรคที่เกิดจากเชื้อ *Capsicum chlorosis virus*



ภาพที่ 6 โรคที่ตรวจพบกับหัวมันฝรั่งในระยะเก็บเกี่ยว

ก โรคหัวหูดเกิดจากเชื้อ *Meloidogyne* sp.

ข โรคหัวเน่าเกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum*

ค โรค common scabเกิดจากเชื้อ *Streptomyces* sp.

ภาพที่ 7 พนักงานเจ้าหน้าที่ ควบคุมการเผาทำลายหัวมันฝรั่งที่ตรวจพบ powdery scab ที่เตาเผาขยะ นิคมอุตสาหกรรมบางปู

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ฟักทอง สควัอชและแว๊กกราวด์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ
Study on Quarantine Pests Associated with some Imported Pumpkin Squash and Wax Gourd Seeds

วันเพ็ญ ศรีชาติ ศรีวิเศษ เกษสังข์ ชลธิชา รักใคร่
วานิช คำพานิช โสภา มีอำนาจ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ฟักทอง (Pumpkin) ข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายส่วนต่างๆ ของฟักทอง มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 295 ชนิด คือเชื้อรา 58 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 21 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด แมลง 163 ชนิด ไร 17 ชนิด ทาก 2 ชนิด และวัชพืช 9 ชนิด และจากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช นำเข้าจาก 11 ประเทศ ได้แก่ ประเทศเกาหลี สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ไต้หวัน เม็กซิโก ฝรั่งเศส บราซิล ชิลี สาธารณรัฐประชาชนจีน ออสเตรเลียและอิตาลี ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ลักษณะเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช มีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method พบเชื้อรา 7 ชนิด ได้แก่ *Alternaria tenuis, Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Dreshlera halodes, Fusarium solani*, *Macrophomina* sp., และ *Curvularia pallescens* แต่จากการตรวจด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นฟักทองและสควัอช ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์ ซึ่งจากการตรวจเอกสารและการสังเกตเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบางประเทศ มีการคลุกสารเคมีฆ่าเชื้อรา ได้แก่ Thiram หรือ Captan หรือ คลุกสารเคมีทั้ง 2 ชนิดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า อัตราการใช้ 85 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 45 กิโลกรัม และการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช นำเข้าจากต่างประเทศ ในภาคเหนือ ได้แก่ น่าน พบอาการโรคบนใบของฟักทองและสควัอช ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* ซึ่งศัตรูพืชที่พบไม่ใช่ศัตรูพืชด้านกักกันพืชของประเทศไทย

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-12-55

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ไม้ดอกหรือไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งต้องห้าม (Prohibited material) สิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited materials) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้าและมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วยพร้อมกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับพืชวงศ์แตง ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์หรือเป็นต้นพันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบทำความเสียหายต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้าเพื่อให้ทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช นำเข้าจากต่างประเทศ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
8. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม ”

(ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของฟักทองและสควัอช และข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของฟักทองและสควัอช ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ฟักทอง สควัอช และแว๊กกราวด์ นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ฟักทองสควัอช และแว๊กกราวด์ที่นำเข้าจากต่างประเทศมาทำการตรวจวินิจฉัยโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลง เมล็ดวัชพืช หรือลักษณะเมล็ดด่าง มีสีดำ บิดงอ ขนาดเล็ก ที่มีสาเหตุจากเชื้อโรค

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ฟักทอง สควัอชและแว๊กกราวด์ 10 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและ

จำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรง หลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นฟักทอง สควัอชและแว๊กกราวด์ อายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้ว

ที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

ทำการติดตามตรวจสอบต้นพืชที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้าไปเพาะปลูกในแปลงปลูกของเกษตรกรตามภาคต่างๆ โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาการดังกล่าว นำมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง แยกเชื้อ จัดจำแนกชนิดของเชื้อ และทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด เช่นเดียวกับในขั้นตอนที่ 2

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

โดยการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในห้องปฏิบัติการจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกของเกษตรกรและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช ด่านตรวจพืช และแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าตามภาคต่างๆ ที่มีการนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของฟักทอง สควอชและแว๊กกราวด์ และข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ฟักทอง (Pumpkin) เป็นพืชผักที่จัดอยู่ในกลุ่มพืชตระกูลแตง (Cucurbitaceae) ซึ่งได้แก่ ฟักทองและสควอช แตงร้าน ฟักแฟง มะระ บวบ แตงโม แคนตาลูป ฯลฯ

แหล่งปลูก ฟักทอง (Pumpkin) ในประเทศไทย มีหลายจังหวัด แต่ที่ปลูกมากคือ ศรีษะเกษ , สกลนคร, ขอนแก่น, กาญจนบุรี, ชุมพร และฉะเชิงเทรา

ลักษณะทางพฤษศาสตร์ของ ฟักทอง (Pumpkin) ฟักทองเป็นพืชผักที่มีลำต้นทอดและเลื้อยไปตามพื้นดิน เช่นเดียวกับแตงโม มีดอกสีเหลือง ทั้งตัวผู้และตัวเมียจะแยกกันแต่อยู่ในต้น

เดียวกัน ดังนั้น จึงต้องการช่วยผสมเกสร โดยวิธีธรรมชาติ เช่น ลมพัด หรือมีแมลงผสมเกสร หรือผู้ปลูกช่วยผสมเกสรเพื่อการติดผล เป็นไม้เถาอ่อน มีขนสากมือ มีหนวดสำหรับเกี่ยวพันทอดไปตามพื้นดิน จึงต้องการเนื้อที่ปลูกมากกว่าพืชผักอื่นๆ เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีอายุปีเดียว (ฤดูเดียว) เมื่อให้ผลแล้วก็ตายไป มีหลายพันธุ์ทั้งแบบต้นเลื้อยและเป็นพุ่มเตี้ย พันธุ์เบามีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 50-60 วัน ส่วนพันธุ์หนักมีอายุตั้งแต่หยอดเมล็ดจนติดผลอ่อน 45-60 วันและให้ผลแก่เมื่อ 120-180 วัน โดยทยอยเก็บผลได้หลายครั้งจนหมดผล

พันธุ์ฟักทอง มีพันธุ์พื้นเมืองหลายพันธุ์ เรียกตามลักษณะของผล เช่น พันธุ์ข้องปลา จะมีลักษณะของผลคล้ายข้องปลา, พันธุ์ผลมะพร้าว จะมีลักษณะผลคล้ายมะพร้าว เป็นต้น

- ฟักทองพันธุ์ดำ เมื่อแก่เปลือกจะมีสีเขียวเข้มอมดำ เปลือกจะขรุขระเป็นปุ่มปม คล้ายผิวคางคก (บางทีก็เรียกพันธุ์คางคก) ก้นของผลยุบเข้าไปในผล ทำให้ปอกเปลือกยาก แต่เป็นพันธุ์หนักผลโต

- ฟักทองพันธุ์น้ำตก ผิวจะไม่ค่อยขรุขระนัก ก้นของผลจะนูนออกมา ทำให้ปอกเปลือกง่าย ผลเล็กกว่าพันธุ์ดำเล็กน้อย

พันธุ์ฟักทองนี้ จะมีชื่อเรียกแต่ละท้องถิ่นไม่เหมือนกัน มีขนาดรูปร่างสีเปลือก ผล และเนื้อก็แตกต่างกันไป พันธุ์เบาให้ผลเล็ก อายุเก็บเกี่ยว 120-180 วัน โดยทยอยเก็บผลได้เรื่อยๆ 4-5 ครั้ง ต้นหนึ่งๆ จะให้ผลได้ 4-5 ผล หรือมากกว่าถึง 7 ผล

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูก ฟักทอง ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีการปลูกผัก ชอบดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี และมีการระบายน้ำดี มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดินระหว่าง 5.5-6.8 (ชอบดินเป็นกรดเล็กน้อย) ชอบอากาศแห้ง ดินไม่ชื้นแฉะ และน้ำไม่ขัง **ฤดูปลูก** ส่วนมากจะเริ่มปลูกในช่วงเดือนกุมภาพันธุ์-มีนาคม หรือหลังฤดูทำนา แต่สามารถได้ดีในปลายฤดูฝนและต้นฤดูหนาวคือช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม และปลูกได้ดีที่สุดคือช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธุ์

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช จากต่างประเทศ ในปี 2555 ปริมาณนำเข้า 14,069.31 กิโลกรัม มูลค่าการนำเข้า 13,463,213.42 บาท

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายฟักทอง สควัอชและแว๊กกราวด์ การศึกษาเบื้องต้นในการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช พบว่า ขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) มีสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูพืชรวม 295 ชนิด คือเชื้อรา 58 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 21 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด แมลง 163 ชนิด ไร 17 ชนิด ทาก 2 ชนิด และวัชพืช 9 ชนิด จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ฟักทอง สควัอชและแว๊กกราวด์ จากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร พบศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และเป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงที่อาจติดเข้ามาและก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชผลในประเทศ ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันการระบาดของศัตรูพืชดังกล่าว หรือศัตรูชนิดใหม่จึงทำการตรวจสอบหาศัตรูพืชกับ

เมล็ดพันธุ์เป็นข้อมูลในการหามาตรการที่เหมาะสมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ฟักทอง สควัอชและแว๊กกราวด์ จากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ฟักทอง สควัอชและแว๊กกราวด์ นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด ซึ่งจากการตรวจเอกสารและการสังเกตเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบางประเทศ มีการคลุกสารเคมีฆ่าเชื้อรา ได้แก่ Thiram หรือ Captan หรือคลุกสารเคมีทั้ง 2 ชนิดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า อัตราการใช้ 85 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 45 กิโลกรัม (ภาพที่ 1)

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการและการปลูกทดสอบในโรงเรือน

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช นำเข้าจาก 11 ประเทศ ได้แก่ ประเทศเกาหลี สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ไต้หวัน เม็กซิโก ฝรั่งเศส บราซิล ชิลี สาธารณรัฐประชาชนจีน ออสเตรเลียและอิตาลี และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method โดยแยกตามสายพันธุ์ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีการนำเข้าเพื่อทำการเพาะปลูก หรือเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ในการผสมพันธุ์ให้ได้เป็นลูกผสมและส่งเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจำหน่ายกลับไปยังต่างประเทศ พบว่า เมล็ดพันธุ์ฟักทองที่นำเข้าจากไต้หวัน พบเชื้อรา ได้แก่ *Alternaria tenuis* (ภาพที่ 2ก), *Chaetomium* sp. (ภาพที่ 2ข), และ *Cladosporium* sp. (ภาพที่ 3ก), เมล็ดพันธุ์ฟักทองที่นำเข้าจากออสเตรเลีย พบเชื้อรา *Chaetomium* sp. เมล็ดพันธุ์นำเข้าจากประเทศอินเดีย พบ เชื้อรา, *Chaetomium* sp. *Curvularis pallescens* (ภาพที่ 3ข) และ *Dreshlera halodes* (ภาพที่ 4ก) เมล็ดพันธุ์นำเข้าจากประเทศอินโดนีเซีย พบ เชื้อรา *Fusarium solani* (ภาพที่ 4ข) และ *Macrophomina* sp. (ภาพที่ 5) ติดมากับเมล็ดพันธุ์ แต่จากการตรวจด้วยวิธี Dilution technique ในทุกตัวอย่างไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นฟักทองและ สควัอช ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์ (ภาพที่ 6) อย่างไรก็ตาม จำเป็นที่ต้องหาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงกับเชื้อโรคบางชนิดเพื่อให้แน่ใจมากขึ้นว่า ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคที่อาจเข้ามาระบาดในประเทศไทยได้ และต้องมีการติดตามตรวจสอบไปยังพื้นที่ที่มีการนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูกต่อไป

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

จากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอชนำเข้าจากต่างประเทศ ในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดน่าน พบอาการโรคบนใบของฟักทองและสควัอช ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* (ภาพที่ 7) ซึ่งศัตรูพืชที่พบไม่ใช่ศัตรูพืชด้านกักกันพืชของประเทศไทย

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช ที่นำเข้าจากต่างประเทศ พบศัตรูพืชสรุปได้ดังตารางที่ 1 และจากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอชที่นำเข้าจากต่างประเทศ สรุปได้ดังตารางที่ 2

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช นำเข้าจาก 11 ประเทศ ได้แก่ ประเทศเกาหลี สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ไต้หวัน เม็กซิโก ฝรั่งเศส บราซิล ชิลี สาธารณรัฐประชาชนจีน ออสเตรเลียและอิตาลี ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ลักษณะเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช มีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช ในห้องปฏิบัติการ พบเชื้อรา ได้แก่ *Alternaria tenuis*, *Chaetomium* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia pallescens*, *Dreshlera halodes*, *Fusarium solani*, และ *Macrophomina* sp. แต่จากการตรวจด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นฟักทองและสควัอช ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์ และการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช นำเข้าจากต่างประเทศ ในภาคเหนือ ได้แก่ น่าน พบอาการโรคบนใบของฟักทองและ สควัอช ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* ซึ่งศัตรูพืชที่พบไม่ใช่ศัตรูพืชด้านกักกันพืชของประเทศไทย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญ อุดร อุณหวุฒิ คุณศรีวิเศษ เกษสังข์ คุณชลธิชา รักใคร่ คุณปรียพรรณ พงศาพิชณ์ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณวานิช คำพานิช และคุณโสภา พิศวงปราการ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ (สนับสนุนภาพถ่ายประกอบงานวิจัย) คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล. 2550. ฐานข้อมูลโรคพืชที่สำคัญในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก : โรคพืชวงศ์แตง.ศูนย์พันธุกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 81 หน้า.

Burdman, S., Kots, N., Kritzman, G. and Kopelowitz, J. 2005. Molecular, physiological, and host-range characterization of *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* isolates from watermelon and melon in Israel. Plant Disease 89(12), 1339-1347.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Doubrava, N., Blake, J. H. Keinath, A. P. and Williamson, J€. 2007. Cucumber, Squash, Melon & Other Cucurbit Diseases. Clemson University Cooperative Extension Service. USA. (http://www.clemson.edu/extension/hgic/pests/plant_pests/veg_fruit/hgic2206.html)

Extension Plant Pathology. 2010 . Diseases of melon (Cucumis melo) in Arizona. The University of Arizona. USA. (http://cals.arizona.edu/PLP/plpext/diseases/vegetables/melon/melon.html)

Horlock, C. and McGrath, M. T. 2004. Powdery mildew of melons (watermelon, rockmelon and honeydew). Department of Primary Industries. Queensland government. Australia. (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/11644.html)

Horlock, C. and Persley, D. 2004. Viruses affecting melons (watermelon, rockmelon and honeydew). Department of Primary Industries. Queensland government. Australia (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/9575.html)

Koile, S.T., Gladders, P. and Paulus, A.O. 2007. Cucurbitaceae. Vegetable diseases: A color handbook. Manson Publishing. England. 220-250 p.

Lamey, H. A. 1991. Disease Management In Home-Grown Cucumbers, Melons and Squash. North Dakota State University USA. (http://www.ag.ndsu.edu)

Lamey, H. Arthur. 1991. Disease Management In Home-Grown Cucumbers, Melons and Squash. Extension Plant Pathologist. North Dakota State University. USA. (http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/hortcrop/pp656w.htm)

Zitter, T. A. and Banik, M. T. 1984. Virus Diseases of Cucurbits. Department of Plant Pathology, Cornell University. (http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Viruses_Cucurbits.htm)

Zitter, T.A 1998. Fusarium Diseases of Cucurbits. Department of Plant Pathology, Cornell University. (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/11645.html)

Zitter, T.A., Hopkins, D.L. and Thomas, C.E. 1996. Compendium of Cucurbit Diseases. The America Phytopatholigical Society. Minnesota, USA. 87 pp.

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลบัญชีรายชื่อโรค เชื้อสาเหตุโรคที่ตรวจจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศ

เมล็ดพันธุ์นำเข้าจากประเทศ	เชื้อโรคพืชที่พบบนเมล็ดพันธุ์
ไต้หวัน	*Alternaria tenuis* *Cladosporium* sp. *Chaetomium* sp.
เครือรัฐออสเตรเลีย	*Chaetomium* sp.
ประเทศอินเดีย	*Dreshlera halodes* *Chaetomium* sp. *Curvularis pallescens*
ประเทศอินโดนีเซีย	*Fusarium solani* *Macrophomina* sp.

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลบัญชีรายชื่อโรค เชื้อสาเหตุโรคและบริเวณที่พบโรค จากแปลงปลูกของเกษตรกรที่นำเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควอช นำเข้าจากต่างประเทศ

ลำดับ	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	บริเวณที่พบเชื้อ
อาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา			
1	โรคราน้ำค้าง	*Pseudoperonospora cubensis*	ใบ

ภาพที่ 1 ลักษณะเมล็ดพันธุ์และบรรจุภัณฑ์ของเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอช ที่นำเข้าจากประเทศ

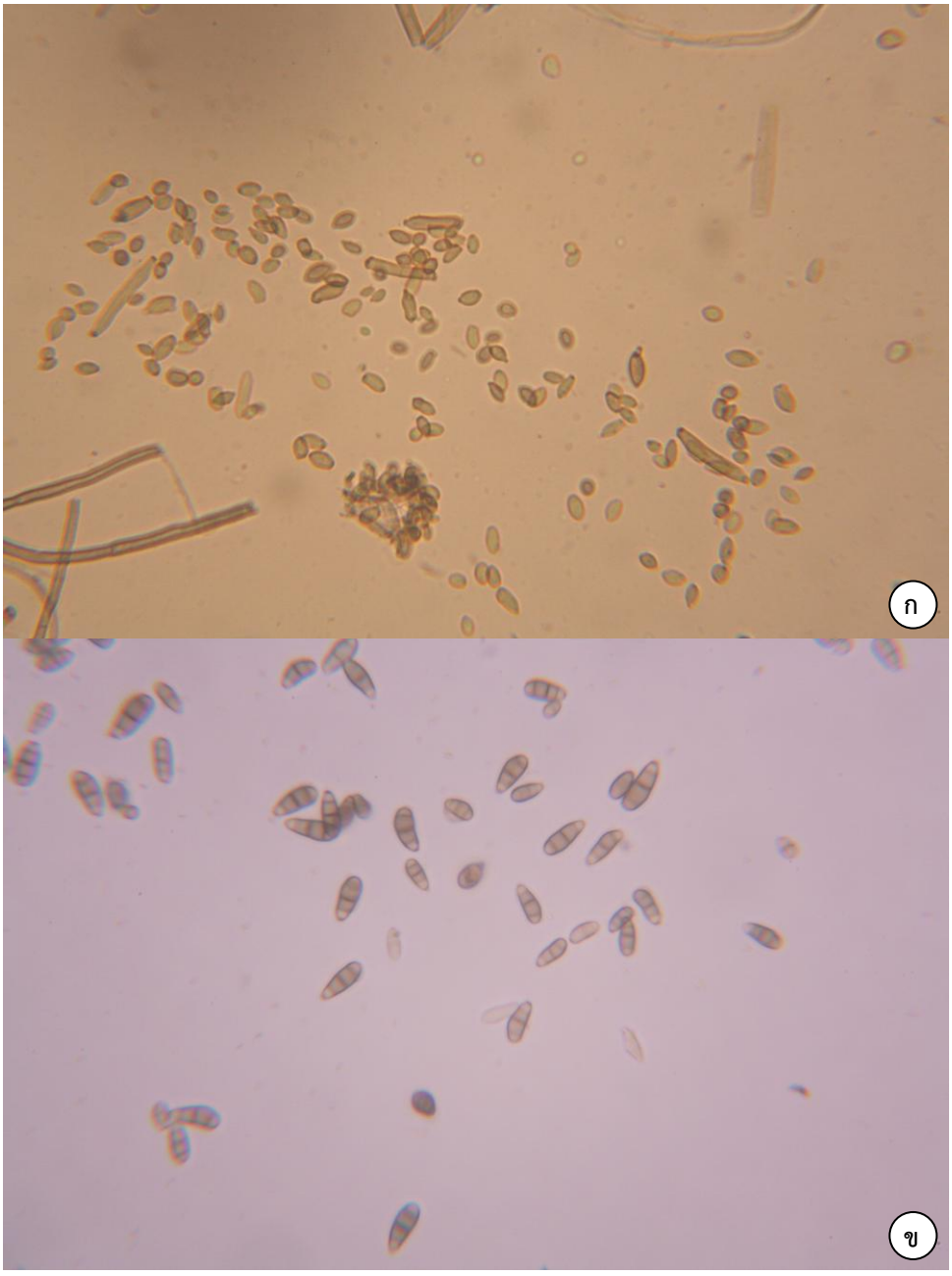
ก) เมล็ดพันธุ์ฟักทองนำเข้าจากประเทศเกาหลี ข) เมล็ดพันธุ์ฟักทองนำเข้าจากประเทศชิลี

ค) เมล็ดพันธุ์สควัอชนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น ง) เมล็ดพันธุ์สควัอชนำเข้าจากประเทศบราซิล

ภาพที่ 2 ลักษณะเชื้อราที่พบบนเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอชที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ก) ลักษณะของเชื้อรา *Alternaria tenuis* กำลังขยาย 400 เท่า

ข) ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium* sp. กำลังขยาย 25 เท่า



ภาพที่ 3 ลักษณะเชื้อราที่พบบนเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควัอชที่นำเข้าจากต่างประเทศ

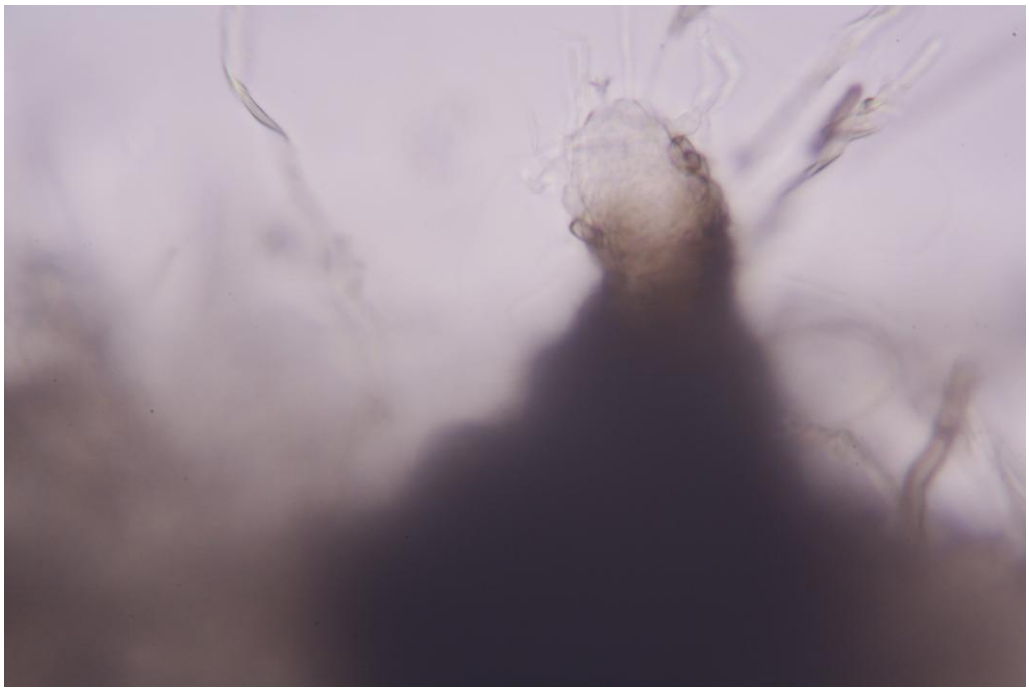
ก) ลักษณะของเชื้อรา *Cladosporium* sp. กำลังขยาย 400 เท่า

ข) ลักษณะของเชื้อรา *Curvularia pallescens* กำลังขยาย 100 เท่า

ภาพที่ 4 ลักษณะเชื้อราที่พบบนเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควอชที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ก) ลักษณะของเชื้อรา *Drechlera halodes* กำลังขยาย 400 เท่า

ข) ลักษณะของเชื้อรา *Fusarium solani* กำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 5 ลักษณะเชื้อรา *Macrophomina* sp. กำลังขยาย 400 เท่า ที่พบบนเมล็ดพันธุ์ฟักทองและสควॅอชที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ภาพที่ 6 ลักษณะต้นฟักทองและสควॅอช ที่ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือนกักกันพืช (Seedling symptom)

ภาพที่ 7 ลักษณะอาการโรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* บนฟักทองและสควัอช ในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคราน้ำค้างบนใบฟักทองและสควัอช

ข) ลักษณะโคโลนีและก้านชูสปอร์ของเชื้อสาเหตุ กำลังขยาย 400 เท่า

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่นำเข้าจากต่างประเทศ
Study on Quarantine Pests Associated with Imported Sunflower Seeds (*Helianthus annuus* L.)

ศรีวิเศษ เกษสังข์ วันเพ็ญ ศรีชาติ
วานิช คำพานิช ชลธิชา รักใคร่
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทานตะวัน (***Helianthus annuus*** **L.)** จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายทานตะวันมีศัตรูพืชทั้งสิ้น 250 ชนิด จัดเป็นแมลง 120 ชนิด ไรและแมงมุม 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด เชื้อรา 40 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด วัชพืช 58 ชนิด และหอยทาก 1 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในห้องปฏิบัติการ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ทานตะวันนำเข้าระหว่างเดือนตุลาคม 2554 – กันยายน 2555 นำเข้าจาก 7 ประเทศ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน อาร์เยนตินา่ อินเดีย ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น เยอรมันนี และสหรัฐอเมริกา จำนวน 15 ตัวอย่าง น้ำหนักที่นำเข้า 228.74 ตัน ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่นำเข้า ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Curvularia pallescens* และ *Streptomyces* sp. ในเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นทานตะวันดังกล่าว

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-13-55

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์ทานตะวัน จัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวจะต้องแจ้งการนำเข้า มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและหนังสือรับรองว่าไม่เป็นพืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรมจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศโอกาสที่ศัตรูพืชที่ร้ายแรงหรือเป็นศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พืชด้วย ซึ่งอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศ โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับทานตะวัน ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก ปี 2555 มีการนำเข้า ปริมาณ 228.74 ตัน (ข้อมูล: สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร) หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชดังกล่าว และสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า เพื่อให้ทราบชนิดและแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช จะเป็นประโยชน์ในการใช้อ้างอิงทางวิชาการนำมาพิจารณากำหนดมาตรการเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเพื่อกำหนดสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่นำเข้าจากต่างประเทศ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ Compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรค และศัตรูพืช
8. Diagnostic protocols เช่น EPPO diagnostic protocols
9. โรงเรือนปลูกพืชเพื่อการสังเกตอาการผิดปกติ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของทานตะวันและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของทานตะวันลักษณะทั่วไปของพืช รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่นำเข้าจากต่างประเทศทางด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด เมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ทานตะวัน 10 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จำนวน 40 จานเลี้ยงเชื้อ (400 เมล็ด) จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (Stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจาก

เมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วจึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร บรรจุลงใน flask แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเพาะ 100 เมล็ดต่อถาดเพาะเมล็ด และเก็บถาดเพาะเมล็ดที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชบริเวณรอยต่อที่เป็นโรคและปกติเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับ ขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วันจึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นทานตะวันอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่างละ 100 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อ

ไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ดำเนินการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกทานตะวันและทำการเก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการผิดปกติมาตรวจและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร และแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของทานตะวันและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

Domain: Eukaryota

Kingdom: Plantae

Class: Angiospermae.

Subclass: Dicotyledonae.

Order: Asterales

Family: Asteraceae

Subfamily: Helianthoideae

ทานตะวัน (Sunflower) ชื่อวิทยาศาสตร์ ***Helianthus annuus*** **L.**

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 – กันยายน 2555 จาก 7 ประเทศ เป็นปริมาณทั้งสิ้น 228.74 ตัน โดยนำเข้าจากต่างประเทศ 7 ประเทศ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน อาร์เยนตินา อินเดีย ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น เยอรมันนี และสหรัฐอเมริกา จำนวน 15 ตัวอย่าง

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายทานตะวัน

จากการสืบค้นข้อมูล พบว่า ศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของทานตะวัน เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 250 ชนิด จัดเป็นแมลง 120 ชนิด ไรและแมงมุม 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด เชื้อรา 40 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด วัชพืช 58 ชนิด และหอยทาก 1 ชนิด

เชื้อโรคพืชที่สำคัญที่เข้าทำลายทานตะวันในประเทศไทย ได้แก่ โรคใบจุด (Leaf spot) ที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria alternata, A. halianthi, A. zinaea* โรคราแป้ง (Powdery mildew) เกิดจากเชื้อ *Oidium* sp. และโรคราสนิม (Rust) เกิดจากเชื้อ *Puccinia* sp.

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่นำเข้าจากต่างประเทศ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่า เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่นำเข้าจากสาธารณรัฐประชาชนจีน อาร์เยนติน่า อินเดีย ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น เยอรมันนี และสหรัฐอเมริกา จำนวน 15 ตัวอย่าง ปริมาณ 228.74 ตัน ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Curvularia pallescens Streptomyces* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นทานตะวันดังกล่าว

3. การติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ดำเนินการการติดตามตรวจสอบโรคและศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในปี 2556

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทานตะวัน (***Helianthus annuus*** **L.)** จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายทานตะวัน มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 250 ชนิด จัดเป็นแมลง 120 ชนิด ไรและแมงมุม 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 12 ชนิด เชื้อรา 40 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด วัชพืช 58 ชนิด และหอยทาก 1 ชนิดและจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ทานตะวันนำเข้าจาก 7 ประเทศ จำนวน 15 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique พบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Curvularia pallescens* และ *Streptomyces* sp. และไม่พบลักษณะอาการผิดปกติกับทานตะวันในโรงเรือนปลูกพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี ที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เพื่อตรวจสอบในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เอกสารอ้างอิง

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

Delos, M. and Moinard,J. 1997. Phomopsis on sunflower. Recent progress in disease forcasting. Phytoma, 492:17-51.

Herr, L., Lipps, P.E. and Walters, B.H. 1983. Diporthe stem canker of sunflower. Plant Disease 67:911-913.

Hutchins, J.D. and Reeves, J.C. 1997. Seed Health Testing Progress Towards the 21th Century. CAB International. UK 263 pp.

การผลิตชุดตรวจสอบ Potato virus A สำเร็จรูปโดยเทคนิค Gold labeling IgG flow test

Production of Gold labeling IgG flow test for detecting *Potato virus* A

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] ชลธิชา รักใคร่[2/] ปรียพรรณ พงศาทิชณ์[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การนำเทคนิค Gold Labeling IgG Flow Test (GLIFT) มาปรับใช้ในการตรวจเชื้อ Potato virus A โดยใช้หลักการทางเซรุ่มวิทยาและ lateral flow technique บนแผ่น nitrocellulose membrane ด้วยการเลือกใช้อนุภาคของทอง (colloidal gold) มาต่อเชื่อมกับ IgG ของเชื้อ PVA ที่ใช้แอนติบอดี จากตัวแทนจำหน่ายของบริษัท โดยปรับให้มีความเข้มข้น 1 mg/ml พบว่าไม่สามารถทำให้เกิดเกิดปฏิกิริยาสีแดงเข้มได้ แม้จะทำการปรับ gold labeling IgG ในปริมาณที่เพิ่มขึ้นผลของปฏิกิริยายังไม่ดี ไม่เกิดแถบสีของปฏิกิรยา ส่วนการพ่น IgG ของ Goat anti-rabbit (GAR) โดยใช้ GAR ที่เจือจาง 1:3 ปริมาณ 1 μl/cm เป็นเส้น control line เพื่อเข้าไปทำปฏิกิริยา ผลของปฏิกิริยาชัดเจนดีทำให้เกิดสีแดงเข้มของปฏิกิริยา จากการเปรียบเทียบชนิดของแผ่นไนโตรเซลลูโลสเมมเบรนและชนิดของ sample buffer ต่อปฏิกิริยาบนชุดตรวจสอบ ที่แตกต่างกันที่แตกต่างกัน 7 ชนิด พบว่าปฏิกิริยาเกิดได้ดีบนเส้น control line และไม่เกิดปฏิกิริยาแบบ false positive ส่วนปฏิกิริยาบนเส้น test line ของเชื้อ PVA นั้น พบว่าไม่เกิดปฏิกิริยาในทุกชนิดของไนโตรเซลลูโลสเมมเบรนและ sample buffer ในทุกชนิด ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการใช้แอนติซีรัม polyclonal antibody ของเชื้อ *Potato virus A* (PVA) จากบริษัทตัวแทนจำหน่าย ที่ผลิตมาเพื่อใช้ในการตรวจด้วยวิธี ELISA ไม่เหมาะในการนำมาทำเป็นชุตรวจสอบ Gold labeling IgG flow test เนื่องจากได้นำแอนติซีรัมดังกล่าวมาทดสอบในการตรวจด้วยวิธี ELISA นั้นสามารถตรวจได้ผลชัดเจน ดังนั้นจึงควรศึกษาและทดลองต่อไปด้วยการผลิตแอนติซีรัมของเชื้อไวรัส *Potato virus A* ขึ้นเอง แล้วนำแอนติซีรัมที่ผลิตได้มาพัฒนาและทดสอบการผลิตชุดตรวจสอบไวรัส Gold labeling IgG flow test และเป็นการลดการนำเข้าและซื้อแอนติซีรัมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายทั้งในและนอกประเทศที่มีราคาแพง ให้สามารถตรวจเชื้อไวรัส PVA ได้ด้วยวิธี ELISA ได้อย่างมีคุณภาพที่ดีกว่าหรือทัดเทียมกับต่างประเทศ

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-04-00-01-54

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยได้เปิดเขตการค้าเสรีกับหลายประเทศภายใต้หลักเกณฑ์ขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) ในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร ประเทศไทยจำเป็นต้องยึดหลักการตามความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures: SPS Agreement) มาตรการ SPS Agreement นี้ยึดหลักการทางวิทยาศาสตร์ และการประเมินความเสี่ยงเพื่อปกป้องสินค้าเกษตรจากศัตรูพืชที่ไม่เคยมีมาก่อน ซึ่งประเทศไทยมีการนำเข้าพืชจำนวนมากจากทั่วโลกในแต่ละปีและปัจจุบันประเทศไทยได้มีข้อตกลงเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศ มีการวางข้อกำหนดด้านคุณภาพของสินค้า ความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมาเป็นข้อกำหนดการนำเข้าสินค้า ดังนั้นแต่ละประเทศจำเป็นต้องมีข้อมูลด้านวิชาการที่ชัดเจนเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการเจรจาตกลงในเรื่องข้อกำหนดในแต่ละเรื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านศัตรูพืชและการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช ที่จะถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นเรื่องการกีดกันทางการนำเข้าได้เป็นอย่างดี ในระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยได้มีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งมากกว่าปีละ 8,000-12,000 ตัน จากหลายประเทศ ทั้งจากประเทศออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา สก๊อตแลนด์ เป็นต้น เนื่องจากประเทศไทยไม่สามารถผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ปลูก แต่จากการนำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศมีปัญหาการติดเชื้อไวรัสเข้ามา โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคของไวรัสที่ไม่เคยพบว่ามีรายงานในประเทศไทยมาก่อน และในต่างประเทศนั้นได้มีการสำรวจโรคไวรัส โดย Gray *et.al.* (2003) สำรวจและเก็บตัวอย่างอาการใบด่างจากต้นมันฝรั่ง จำนวน 1,330 ต้น จาก 90 ฟาร์ม 300 ตัวอย่าง เก็บจากต้นมีอาการด่างอย่างชัดเจน และ 1,030 ตัวอย่าง สุ่มจากต้นทั่วๆ ไป และทำการตรวจทางเซรุ่มวิทยากับแอนติซีรัมของไวรัส 6 ชนิด ได้แก่ PVA, PVS, PVX, PVY, PVM และ PLRV ซึ่งในโปรแกรมการผลิตหัวพันธุ์รับรองได้ทำการตรวจสอบไวรัสทั้ง 6 ชนิด เพราะไวรัสทั้ง 6 ชนิดนี้เป็นเชื้อไวรัสที่พบเสมอในแหล่งปลูกมันฝรั่งในสหรัฐอเมริกา ผลจากการสำรวจพบว่ามีการเข้าทำลายของเชื้อ PVY สูงที่สุดมีการเข้าทำลายถึง 68% และ PVS 61% ส่วน PVX มีเพียง 10 % ส่วนไวรัสอื่นๆ มีน้อยกว่า 1% Salim Khan *at al.* (2003) ได้พัฒนาวิธีจำแนกไวรัสที่รวดเร็ว ในห้องทดลองกับมันฝรั่ง 6 พันธุ์คือ Cardinal, Diamant, Dhera, Multa, Cilena and Sieglinde โดยการปลูกเชื้อไวรัส PVA, PVY, PVV, PVM, PVS, PVX และ PLRV บนต้นมันฝรั่ง แล้วจำแนกด้วยวิธี DAS-ELISA เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ปลูกเชื้อ กิตติศักดิ์และคณะ (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบเชื้อ PVX, PVY ด้วยวิธี EM, IEM และ ELISA พบว่าวิธี ELISA เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบรวดเร็วและแม่นยำ ดีกว่าอีก 2 วิธี Tsuda *at al.*(1993) ได้พัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อไวรัสหลายๆ ชนิดด้วยวิธีรวดเร็ว (multi RIPA) และตรวจสอบอย่างรวดเร็วเพียง 2 ขั้นตอน บนแผ่นรองรับ แบบ Lateral flow test Hochleitner and Kraus (2002) ได้พัฒนาวิธี Lateral flow test ใช้ Colloidal Gold เป็นวัสดุแสดงปฏิกิริยาในการทำ dipstick ตรวจสอบไวรัสโดยใช้หลักการทางเซรุ่มวิทยา สุรภีและคณะ(2533) ใช้วิธีและขั้นตอนการศึกษาจำแนกชนิดของเชื้อไวรัสของกล้วยไม้และทำการแยกให้

ได้ไวรัสที่บริสุทธิ์ นำไปผลิตแอนติซีรัมที่มีคุณภาพที่ดีแล้วทดลองนำวิธีการตรวจสอบแบบ NCM ELISA มาปรับใช้ในการตรวจสอบเชื้อไวรัสที่รวดเร็ว

ซึ่งจากที่ประเทศไทยมีการสั่งหัวพันธุ์เข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้การตรวจจึงมีปริมาณมาก ทำให้รวมทั้งไทยมีข้อกำหนดไม่ให้มีการติดเชื้อไวรัส PVA เข้ามากับหัวพันธุ์มันฝรั่งและฝ่ายวิชาการกักพืชมีการตรวจสอบอย่างเข้มงวดจริงจังทำให้หัวพันธุ์ที่นำเข้ามามีคุณภาพดี ปลอดโรคไวรัสมากขึ้น แต่ในภาวะปัจจุบันที่ประเทศไทยต้องสั่งหัวพันธุ์จากประเทศต่างๆ เข้ามาจำนวนมากทุกปี จึงจำเป็นต้องมีการสุ่มตรวจหัวพันธุ์ก่อนนำเข้า รวมถึงการรวบรวมและหาข้อมูลของเชื้อไวรัสที่เป็นศัตรูพืชกักกันซึ่งอาจจะหลุดเข้ามาในประเทศได้ จึงต้องมีการพัฒนาเครื่องมือสำหรับตรวจเชื้อไวรัส PVA ที่ติดมากับหัวพันธุ์ เพื่อช่วยตรวจสอบหัวพันธุ์ที่นำเข้าซึ่งมีปริมาณมาก ฉะนั้นการนำเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการตรวจสอบหาเชื้อไวรัสได้รวดเร็วและถูกต้อง จะสามารถช่วยให้การตรวจสอบมีคุณภาพและมีมาตรฐาน และสามารถตรวจหัวพันธุ์ที่นำเข้าคราวละมากๆ ได้ และยังเป็นการป้องกันการนำโรคที่ไม่มีรายงานภายในประเทศให้เข้ามาได้ ดังนั้นการพัฒนาวิธีการหรือเครื่องมือสำหรับตรวจหาเชื้อไวรัสที่ติดมากับหัวพันธุ์จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อเป็นการกักกันหรือป้องกันศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศ ไม่ให้เข้ามาหรือติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งได้และเพื่อลดปัญหาการตรวจมีปัญหา ล่าช้า ซึ่งเกิดจากปริมาณตัวอย่างมีมาก และความล่าช้าจากการที่มันฝรั่งพักตัวนานจึงไม่มีหน่ออ่อนไปตรวจ สามารถพัฒนาวิธีการตรวจสอบให้สามารถตรวจไวรัสจากหัวพันธุ์โดยตรง รวมทั้งจากต้นที่ปลูกอยู่ในแปลงของเกษตรกร เพื่อให้สามารถตรวจได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว สะดวกในการนำไปใช้ และยังเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำรายชื่อศัตรูพืช (Pest list) และวิเคราะห์ความเสี่ยง (Pest Risk Analysis) ไวรัสของมันฝรั่ง และเป็นข้อมูลในการป้องกันกำจัดเพื่อการผลิตหัวพันธุ์ปลอดเชื้อไวรัส

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เครื่อง centrifuge และ เครื่อง Spectrophotometer
- แอนติซีรัม polyclonal antibody ของเชื้อ *Potato virus A* (PVA)
- ตู้แช่แข็ง -20 และ -80 ^{0}C
- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยวิธี ELISA
  เช่น Goat Anti-Rabbit+Phosphatase, non-fat milk, FR-TR salt และ Nitrocellulose membrane เป็นต้น
- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการผลิตชุดตรวจสอบไวรัสกล้วยไม้สำเร็จรูป เช่น Colloidal gold, Goat-anti mouse (GAM), Sucrose และ fiber glass เป็นต้น

วิธีการ

1. การเตรียมแอนติซีรัมและการสกัด IgG ของเชื้อไวรัส Potato *virus A* (PVA)

สกัด IgG จากแอนติซีรัมของเชื้อ PVA โดยนำแอนติซีรัม PVA (ซื้อแอนติซีรัมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศ) จำนวน 1 ml มาสกัด IgG โดยผสมกับ น้ำกลั่น 9 ml แล้วผสมกับ ammonium sulfate ที่อิ่มตัว 10 ml ผสมให้เข้ากันดี นำไปตกตะกอน 8,000 rpm นาน 20 นาที ที่อุณหภูมิ 25^0C ละลายตะกอน ด้วย 4 ml ของ ½ เท่า PBS แล้วใส่ถุง dialysis tubing เพื่อละลาย ammonium sulfate ออกให้หมดโดยแช่ ใน ½ PBS 1 ลิตร นาน 3 ชั่วโมง 3 ครั้ง วัดความเข้มข้นของ IgG ที่ได้ด้วย spectrophotometer เพื่อ ปรับให้ IgG มีความเข้มข้นที่ OD_{280}= 1.4 มีความเข้มข้นของโปรตีน = 1 mg/ml ทดสอบคุณภาพ IgG ด้วยวิธี NCM-ELISA โดยเจือจาง IgG เป็น 1:500

2. การเตรียมสารละลายแขวนลอยอนุภาคทอง (colloidal gold)

เตรียมจากสารประกอบ $HAuCl_4$ เพื่อให้ได้อนุภาคทองที่บริสุทธิ์และมีขนาด 40 นาโนเมตร นำสารละลาย 1% ของ Gold chloride หรือ chloroauric acid ($HAuCl_4$, $AuCl_3$) จำนวน 1.2 ml ใส่ลงในน้ำกลั่นจำนวน 174 ml ที่ต้มเดือดแล้วนาน 2 นาที แล้วเติม Sodium citrate ลง 2 ml กวนต่อนาน 10 นาที แล้วนำมาแช่ในน้ำเย็นให้เย็นลง นำไปวัด OD 530 nm ให้ได้ค่าเท่ากับ 0.5 แล้วปรับเป็น pH 7.3 ด้วย 0.2 M K_2CO_3 ที่เตรียมใหม่และใช้ทันที (Hampton *et al*.,1990) แล้วนำสารละลายของ Colloidal Gold ไปใช้ในการ conjugate กับ IgG ของ PVA

3. การติดสลาก IgG ของ PVA ด้วยอนุภาคทอง

นำ IgG ของ PVA เชื่อมเข้ากับ Colloidal Gold ได้เป็น Colloidial Gold conjugated IgG โดยผสม IgG ของ PVA ที่มีความเข้มข้นของโปรตีนประมาณ 1 mg/ml กับ Colloidal Gold ในอัตรา 1:100 กวนเบาๆ ด้วยเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic stirrer) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมสารละลาย bovine serum albumin (BSA) ความเข้มข้น 10 % จำนวน 20 มิลลิลิตร กวนเบา ๆ อีก 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 9,000 รอบ/นาที นาน 40 นาที เพื่อตกตะกอน Colloidial Gold conjugated IgG ที่ติดสลากด้วยอนุภาคทอง (gold labeled IgG) แล้วละลายตะกอนด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ Passive Gold Diluent ให้มีความเข้มข้นของสารละลายเป็น 0.5 ที่ OD 540 แล้วนำไปหยดหรือพ่น ลงบนแผ่นวัสดุใยแก้ว (fiber glass) โดยทดลองหยด Gold labeling IgG ในปริมาณ 2 μl/cm

การเตรียม Conjugate Release pad (CRP) ทำการพ่นปริมาณ Gold labeling IgG ของ PVA ลงบนแผ่น CRP ซึ่งเป็นวัสดุใยแก้ว (fiber glass) ในปริมาณ 1.5 μl/เซนติเมตร แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบควบคุมอุณหภูมิ (incubator) 37°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำ CRP ของ Gold labeling IgG ของ

PVA มาตัดเป็นชิ้นขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร เก็บในสภาพแห้งที่มีความชื้นไม่เกิน 40% ก่อนนำไปประกอบเป็น dipstick และประกอบเป็นชุดตลับตรวจสอบต่อไป

4. การเตรียม test line และ control line

เลือกใช้เมมเบรน AE 99 ซึ่งได้ใช้ในชุดตรวจมันฝรั่ง ทำให้เส้น test line และ control line มีปฏิกิริยาดีมากและสามารถใช้ AE 100 ทดแทนได้ ให้ผลในระดับดี โดยเชื้อ PVA จะมีลักษณะอนุภาคใกล้เคียงกับเชื้อ PVX และ PVY และเชื้อไวรัสมีคุณสมบัติการเกิดปฏิกิริยาที่ใกล้เคียงกัน จึงสามารถผลิตชุดตรวจไวรัสโดยเลือกใช้ไนโตรเซลลูโลสเมมเบรนชนิดเดียวกัน

การเตรียม test line ทำการพ่น IgG ด้วยเครื่องมือ spray ที่สามารถควบคุมแรงดัน ลงบนแผ่น NCM โดยทดลองเปรียบเทียบปริมาณของ IgG ของ PVA ที่ต่างกัน 4 อัตราได้แก่ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 μl/cm ส่วนการเตรียมเส้นแสดงปฏิกิริยาควบคุม (control line) โดยการพ่น GAR ในอัตรา 1.0 μl/cm ลงบน NCM ในตำแหน่งห่างจาก test line ขึ้นไปด้านบนของ dip stick 0.5 cm แล้วนำไปอบแห้งเช่นเดียวกับ Conjugate Release pad (CRP) นาน 2 ชั่วโมง control line ทำไว้เพื่อให้ Gold labeling IgG ของ Rabbit IgG ละลายออกมาแล้วไหลไปจับกับ control line เพื่อเป็นการตรวจปฏิกิริยาการไหลของสารละลายที่ดี

5. การทดสอบคัดเลือกชนิดของเมมเบรนที่เหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยาของ PVA บนเส้น test line

ได้ทดลองใช้เมมเบรน 7 ชนิด คือ

1. Unisart CN 95
2. AE 100
3. AE 99
4. AE 98 Fast
5. Millipore HF 13504
6. Prisma 60
7. Unisart CN 140

ใช้เครื่องพ่นสารละลายควบคุมปริมาณ ทำการพ่น IgG ของ Goat anti-rabbit (GAR) โดยใช้ GAR ที่เจือจาง 1:3 ปริมาณ 1 μl/เซนติเมตร เป็นเส้น control line ใช้ IgG ของ PVA พ่นเป็น test line ในปริมาณ 2 μl/เซนติเมตร ตามลำดับ ลงบนแผ่นเมมเบรน โดยเส้นทั้ง 2 มีระยะห่างกัน 0.5 เซนติเมตร และจัดให้อยู่กึ่งกลางของแผ่น NCM ที่มีความกว้าง 2.5 เซนติเมตร นำแผ่นที่พ่น IgG แล้วไปอบที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ก่อนนำมาทดสอบ (เส้น control line เป็นเส้นที่มีไว้

ตรวจสอบการไหลของสารละลายทั้งหมดในชุดตรวจสอบว่ามีความสมบูรณ์ โดยปรากฏเป็นเส้นสีแดง เกิดจากปฏิกิริยาของ GAR กับ IgG ที่ผลิตมาจากกระต่ายและติดสลากอนุภาคทอง)

6. การเปรียบเทียบสารละลายบัฟเฟอร์ในการเตรียมตัวอย่างน้ำคั้นพืช

ทดลองใช้บัฟเฟอร์ ที่แตกต่างกัน 7 ชนิด บดตัวอย่างพืช คือ

PBS pH 7.4

PBS-T pH 7.4

TBS pH 7.4

TBS-T pH 7.4

extraction buffer 1 pH 8.6

extraction buffer 2 pH 7.5

general extraction buffer pH 7.4 (Agdia)

7. การประกอบและตรวจสอบ

นำ NCM บน Plastic Backing polyester ที่อบแห้งแล้ว มาลอกกระดาษปิดกาวออก วางแผ่น Conjugate Release pad ที่เป็น fiber glass ที่มี Gold labeled IgG และอบแห้งแล้วเกย ด้านล่างของแผ่น NCM 1 มิลลิเมตร ปิดทับ Conjugate Release pad ด้วย แผ่นรองรับตัวอย่างน้ำคั้นพืช (sample pad) ที่เป็น fiber glass โดยให้เกยประมาณ 1 มิลลิเมตร ปิดลงไปจนถึงปลายของแผ่น Backing พอดี วางแผ่นซับน้ำอย่างหนา (Wicking paper) ไว้ด้านบนของ NCM ประมาณ 1 มิลลิเมตร ทาบไป จนสุดปลายด้านบนของ Backing ตัดออกเป็น strip กว้าง 0.4 เซนติเมตร ด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติ

8. การทดสอบประสิทธิภาพความไว (sensitivity) ในการตรวจสอบเชื้อ PVA

ทำการทดสอบประสิทธิภาพความไว (sensitivity) ของ Lateral flow test strip ในการตรวจสอบเชื้อ PVA ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ ด้วยการเจือจางน้ำคั้น ในอัตรา 1:10, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1,000 และ 1:2,000 แล้วนำ Lateral flow test strip จุ่มลงในน้ำคั้นในปริมาณที่เท่ากัน อ่านผลปฏิกิริยาเปรียบทียบกัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มเดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2555

สถานที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสกัด IgG ของเชื้อไวรัส *Potato virus A* (PVA)

การสกัด gamma-globulin (IgG) และปรับความเข้มข้นของ IgG IgG ที่สกัดออกมาเมื่อวัดความเข้มข้นของโปรตีน ด้วยเครื่อง spectrophotomer ได้ค่าความเข้มข้น IgG ของ PVA เท่ากับ 6.0 ปรับให้ IgG มีความเข้มข้นที่ OD^{260} เท่ากับ 1.4 เพื่อให้ IgG ที่ได้นี้มีปริมาณโปรตีนเป็น 1 mg/ml ก่อนนำไป conjugate กับ colloidal Gold

2. การติดสลาก IgG ของ PVA ด้วยอนุภาคทอง

ภายหลังจากการกวนกับ Sodium citrate จะได้สารละลายของ Colloidal Gold เป็นสี cherry red ซึ่งเป็นผลจากอนุภาคของทอง ที่มีลักษณะ monodisperse colloid ที่มีความคงตัวและมีขนาดประมาณ 40 nm มีความไวและคงรูปเมื่อนำไปใช้ในการ conjugate กับ IgG ของไวรัส (Hampton *et al*.,1990) ผลจากการทดลองหยอด Gold labeling IgG ในปริมาณ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 μl/cm พบว่าทุกอัตราไม่เกิดปฏิกิริยาของสีที่เส้น test line

3. การเตรียม test line และ การเตรียม control line

พบว่าการใช้ IgG ของ PVA spray เป็น test line ปริมาณความเข้มข้นที่ 1.0, 1.5, 2.0 μl/ cm ผลของปฏิกิริยาไม่ขึ้นแถบสี อาจเนื่องมาจากชนิดของไนโตรเซลลูโลสเมมเบรน ความเข้มข้นในการ spray หรือความเข้มข้นของ IgG และแอนติซิรัมที่นำมาใช้ ส่วนการพ่น IgG ของ Goat anti-rabbit (GAR) โดยใช้ GAR ที่เจือจาง 1:3 ปริมาณ 1 μl/cm เป็นเส้น control line เพื่อเข้าไปทำปฏิกิริยา ผลของปฏิกิริยาชัดเจนดีแม้ว่าการใช้ Goat anti-rabbit ทำเป็น control line แผ่น conjugate Release pad ของ IgG PVA ต้องเฉลี่ยไปทำปฏิกิริยากับทั้ง test line และ control line ดังนั้นจึงได้ทำการทดสอบชนิดของไนโตรเซลลูโลสเมมเบรน

4. การทดสอบคัดเลือกชนิดของแผ่น ไนโตรเซลลูโลสเมมเบรนที่เหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยาของ CMV บนเส้น test line

NCM / line	Unisart CN 95	AE 100	AE 99	AE 98 Fast	Millipore HF 13504	Prisma 60	Unisart CN 140
PVA	-	-	-	-	-	-	-
Control line	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

การเปรียบเทียบชนิดของแผ่นไนโตรเซลลูโลสเมมเบรนที่แตกต่างกัน 7 ชนิด ในการตรวจสอบ เชื้อ PVA พบว่าไม่เกิดปฏิกิริยาในทุกชนิดของไนโตรเซลลูโลสเมมเบรน ซึ่งปัญหานี้อาจเนื่องมาจาก ชนิดของบัพเฟอร์ที่ใช้ในการบดตัวอย่าง ความเข้มข้นในการ spray หรือความเข้มข้นของ IgG และแอนติซีรัมที่นำมาใช้ และได้ดำเนินการเปรียบเทียบชนิดของบัพเฟอร์และไนโตรเซลลูโลสเมมเบรนที่ได้ดำเนินการไปแล้วอีกครั้ง เพื่อดูปฏิกิริยาของเส้น test line และ control line เพื่อการพัฒนาชุดตรวจสอบต่อไป

5. การเปรียบเทียบสารละลายบัพเฟอร์ในการเตรียมตัวอย่างน้ำคั้นพืช

การเปรียบเทียบชนิดของ sample buffer ต่อปฏิกิริยาบนชุดตรวจสอบโดยใช้บัฟเฟอร์ จำนวน 7 ชนิด พบว่าบัพเฟอร์ทุกชนิดที่ทำการทดสอบ สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาบนเส้น control line ได้ และไม่ทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบ false positive คือเกิดปฏิกิริยาบนเส้น test line หรือปฏิกิริยาข้าม และเมื่อเปรียบเทียบความเข้มของสีที่ control line พบว่าการใช้ extraction buffer 2 pH 7.5 ให้ผลดีที่สุด ซึ่งไม่ทำให้เกิดสีเขียวบน NCM ทำให้ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น สะอาดอ่านผลได้ชัดเจนบนเส้น control line ส่วนเมื่อใช้บัพเฟอร์ชนิดอื่นที่นำมาทดสอบเปรียบเทียบนั้นจะไม่เหมาะสมกับตัวอย่างพืชและมี background สีเข้มและสกปรก

6. การประกอบและตรวจสอบ

ผลการประกอบส่วนประกอบของชุดตรวจ GLIFT เป็น dipstick อย่างถูกต้องตามลำดับและซ้อนเกยกันอย่างพอดี เมื่อจุ่มชุดทดสอบลงในน้ำคั้นของพืชเป็นโรค การไหลของสารละลายต่างๆเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ เกิดปฏิกิริยาที่เส้น control line ภายในเวลา 3-5 นาที แต่ไม่เกิดปฏิกิริยาที่เส้น test line ซึ่งสาเหตุที่เส้น test line ไม่เกิดปฏิกิริยาจากการศึกษาทั้งการเปรียบเทียบชนิดไนโตรเซลลูโลสเมมเบรน บัพเฟอร์ การปรับความเข้มข้นและอัตราในการ sprayของเส้น test line และการ conjugate กับ IgG ของไวรัส ทำให้คาดการได้ว่าสาเหตุจึงน่าจะเป็นที่แอนติซีรัม polyclonal antibody ของเชื้อ *Potato virus A* (PVA) และจึงไม่ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพความไว (sensitivity) ในการตรวจสอบเชื้อ PVA ต่อไปเนื่องจากไม่เกิดปฏิกิริยาที่เส้น test line

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในการทดลองผลิต Gold labeling IgG flow test เพื่อตรวจสอบไวรัส PVA โดยเลือกใช้หลักการทางเซรุ่มวิทยา (Serology) ร่วมกับการต่อเชื่อมแอนติซีรัมหรือ IgG ของไวรัส กับอนุภาคของสารมีสีได้แก่ Colloidal Gold โดยเลือกที่ขนาด 40 nm มาใช้ได้ และอนุภาคของสารดังกล่าวสามารถแสดงผลของปฏิกิริยาให้เห็นได้ชัดเจนเป็นสีสีชมพูเข้ม โดยนำ Colloidal Gold มา conjugate กับ IgG ไปทำปฏิกิริยาทางเซรุ่มวิทยากับอนุภาคของไวรัสในน้ำคั้นตัวอย่างที่เป็นโรคชนิดเดียวกับ IgG แล้วไหลผ่านไปบนแผ่นไนโตรเซลลูโลสเมมเบรนไปพบกับแถบ IgG ของไวรัส ที่วางแนวดักไว้ด้านบนของแผ่นไนโตรเซลลูโลสเมมเบรนดังกล่าว เกิดเป็นลักษณะของปฏิกิริยาลูกโซ่แบบแซน

วิชที่จับติดบนแผ่นไนโตรเซลลูโลสเมมเบรน ตรงแนวของแถบ IgG ที่วางไว้จึงมองเห็นเป็นแนวเส้นตรงของปฏิกิริยาสีชมพูเข้มของอนุภาคทอง ซึ่งการตรวจสอบเชื้อไวรัสเพื่อการวินิจฉัยโรคมีด้วยกันหลายวิธี เช่นการตรวจหาอนุภาคของเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Jesen and Gold, 1951) การตรวจสอบโดยวิธี ELISA (Enyzme Linked-Immuno Sorbent Assay) (Clark and Adam,1977) และการตรวจสอบด้วยวิธีอณูชีววิทยา แต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปในการวินิจฉัยโรคอาจต้องพิจารณาจากหลากหลายวิธีประกอบกัน และควรหาวิธีการใหม่ๆมาช่วยเพิ่มการตรวจสอบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เทคนิคการตรวจสอบด้วยวิธี lateral flow test เป็นวิธีหนึ่งทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสูงในการวินิจฉัยโรค วิธีการนี้มีหลักการที่แอนตีบอดี้ที่มาจากแอนติเจนชนิดเดียวกันจะมีความเฉพาะเจาะจงในการจับติดกัน และการเคลื่อนย้ายของของเหลวในลักษณะ capillary จากล่างขึ้นสู่บน หรือจากซ้ายไปขวาในลักษณะ lateral flow จะช่วยให้แอนติเจนหรือตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบเคลื่อนย้ายเข้าหาแอนติบอดี (Haber and Knapen, 1989; Tseda *et.al.*,1992 and Tseda *et.al.*,1993) เมื่อเป็นชนิดเดียวกันย่อมเกิดปฏิกิริยาบน strip สังเกตเห็นแถบสี (band) ของอนุภาคและมีคุณสมบัติสามารถต่อเชื่อมกับแอนติซีรัมได้ ปฏิกิริยานี้ถูกกำหนดให้ไปเกิดขึ้นบน strip ชัดเจน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้ใช้เวลาในการตรวจสอบเพียง 5-10 นาที วิธีการนี้จึงเหมาะสมที่จะพัฒนาเพื่อใช้ตรวจสอบเชื้อไวรัส *Cucumber mosaic virus* (CMV)

แต่จากการศึกษาชุด Gold labeling IgG flow test ตรวจสอบเชื้อ PVA พบว่าไม่เกิดปฏิกิริยาบนเส้น test line ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการใช้แอนติซีรัม polyclonal antibody ของเชื้อ *Potato virus A* (PVA) จากบริษัทตัวแทนจำหน่าย ที่ผลิตมาเพื่อใช้ในการตรวจด้วยวิธี ELISA ไม่เหมาะในการนำมาทำเป็นชุตรวจสอบ Gold labeling IgG flow test เนื่องจากได้นำแอนติซีรัมดังกล่าวมาทดสอบในการตรวจด้วยวิธี ELISA นั้น สามารถตรวจได้ผลชัดเจน

ดังนั้นผู้ทดลองจึงได้ทำการวางแผนเพื่อศึกษาทดลองต่อไปด้วยการผลิตแอนติซีรัมของเชื้อไวรัส *Potato virus A* ขึ้นเอง เพื่อเป็นการลดการนำเข้าและซื้อแอนติซีรัมจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายทั้งในและนอกประเทศที่มีราคาแพง ให้สามารถตรวจเชื้อไวรัส PVA ได้ด้วยวิธี ELISA ได้อย่างมีคุณภาพที่ดีกว่าหรือทัดเทียมกับต่างประเทศ รวมทั้งเพื่อนำแอนติซีรัมที่ผลิตได้ มาพัฒนาและทดสอบการผลิตชุดตรวจสอบไวรัส Gold labeling IgG flow test ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร สุรภี กีรติยะอังกูร และ นวลจันทร์ ดีมา 2532. การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบเชื้อ PVX, PVY ด้วยวิธี EM, IEM และ ELISA. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 103-109.

สุรภี กีรติยะอังกูร กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร นวลจันทร์ ดีมา. 2533. การผลิตแอนติซีรัมและการตรวจสอบโรค Cymbidium mosaic virus ของหวายลูกผสมและสาวน้อยเต้นระบำ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532. กองโรคพืชและ จุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 115-122.

Anonymous. 2004. Cucumber Mosaic Virus. 2 p. Available at : www.avrdc.org/pdf/pepper/CMV.pdf

Clark, M.F and A.N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses. *J .Gen. Virol.* 34 : 475-483.

Gray, S., K. Perry and P. Baldauf. 2003. Report of 2003 Research activities funded by the Maine Potato Board.

Haber,S. and H.Knapen, 1989. Filter paper sero-assay (FiPSA) : A rapid, sensitive technique for sero –diagnosis of plant viruses. Can. J. plant Pathol. 11:109-113.

Hampton, H., E. Ball, and S. De Boer. 1990. Serological Methods for Detection and Identification of Viral and Bacterial Plant Pathogens. 389 pp.

Hochleitner,K. and H. Kraus. 2002. Introductory Workshop on Rapid Diagnostic Tests. BGM Company. Bangkok Thailand . 180 pp.

Jesen, D.D. and A.H. Gold. 1951. A virus ringspot of odontoglossum orchid symptom, transmission, and electron microscopy. Phytopathology 41 : 648-653.

Salim Khan M., M. I. Hoque, R. H. Sarker and H.-P. Muehlbach. 2003. Detection of Important Plant Viruses in In vitro Regenerated Potato Plants by Double Antibody Sandwich Method of ELISA. Plant Tissue Cult. 13(1) : 21-29, 2003.

Tsuda, S., kameya-lwaki, M.,hanada, K., Kouda, Y., Hikata, M., and K.Tomaru. 1992. A novel detection and Identification technique for plant viruses; Rapid mmunofilter paper assay (RIPA), plant Dis. 76:466-469

Tsuda,S., kameya-lwaki, M.,hanada, K.,Kouda, Y.,Hikata, M.,Fujisawa I and K.Tomaru. 1993. Simultaneous Diagnosis for Plants Infected with Multiple viruses Employing Rapid Immunefilter Paper Assay (RIPA) with Two-Step method' Multi-RIPA. Ann. phythopath. Soc. Japan 59:200-203.

วิจัยและพัฒาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทอง ในผลแก้วมังกรเพื่อการส่งออก

(Development of Quarantine Heat Treatment to Disinfest the Oriental Fruit Fly in Dragon Fruit for Export)

รัชฎา อินทรกำแหง[1/] สลักจิต พานคำ[1/] ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/] มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/] ชุติมา อ้อมกิ่ง[1/] อุดร อุณหวุฒิ[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาอัตราการรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของแมลงวันทอง *Bactrocera dorsalis* Hendel ในผลแก้วมังกรในสภาพห้องปฏิบัติการ หนอนแมลงวันทองมีอัตราการรอดชีวิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 69 เปอร์เซ็นต์ และมีระยะการเจริญเติบโต คือ หนอนวัย 1 อายุ 1-2 วัน หนอนวัย 2 อายุ 2-3 วัน หนอนวัย 3 อายุ 3-7 วัน ตามลำดับ การเตรียมผลแก้วมังกรโดยวิธี forced infestation โดยบังคับให้แมลงวันทองวางไข่เฉพาะบริเวณที่เจาะรูจำนวน 5 รู แมลงวันทองสามารถรอดชีวิตและเจริญเติบโตในเนื้อแก้วมังกร จากการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมให้แมลงวันทองวางไข่ในผลแก้วมังกร คือ 40 นาที จะได้หนอนแมลงวันทองวัย 3 รอดชีวิตเฉลี่ยในผลแก้วมังกรสูงสุดประมาณ 116.9 ตัว

ศึกษาผลกระทบของกรรมวิธีลดความร้อน 2 วิธีการ คือวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำและวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยน้ำมีแนวโน้มที่ทำให้แก้วมังกรสูญเสียน้ำหนักและเปลือกผล เกิดอาการเหี่ยวน้อยกว่ากรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยน้ำ ถึงแม้ว่าจำนวนผลที่เกิดแผลเน่ามีจำนวนมากกว่ากรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยอากาศ แต่ไม่ได้แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ ดังนั้นวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำทำให้ผลแก้วมังกรมีคุณภาพดีกว่าวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ

คำสำคัญ : แมลงวันผลไม้, วิธีการอบไอน้ำ และวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-01-54

คำนำ

สินค้าเกษตรสำคัญของประเทศไทยหลายชนิดไม่สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช เนื่องจากประเทศไทยเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรคและศัตรูพืชสำคัญด้านกักกันพืช แมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชได้ แก่ แมลงกลุ่มแมลงวันทอง (*Bactrocera dorsalis complex*) และแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae*) แมลงวันผลไม้เหล่านี้ สามารถเข้าทำลายพืชอาศัยได้หลายชนิด เช่น มะม่วง ฝรั่ง ลำไย ลองกอง แก้วมังกร และมะนาว เป็นต้น ประเทศที่มีความเข้มงวดทางด้านกักกันพืช เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น สาธารณรัฐเกาหลี และนิวซีแลนด์ ได้ห้ามการนำเข้าพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ในกลุ่มนี้ ดังนั้น การที่ประเทศไทยจะส่งสินค้าเกษตรซึ่งเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ไปจำหน่ายยังประเทศดังกล่าวข้างต้นได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวิจัยและพัฒนาหาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Plant Quarantine Treatment) ที่สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญด้านกักกันพืชในพืชก่อนการส่งออกได้อย่างหมดสิ้นโดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของพืช

แก้วมังกร (ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hylocercus undatus* (Haw) Brit. & Rose ชื่อสามัญ (Dragon fruit, Pitaya) อยู่ในวงศ์ Cactaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับตะบองเพชร มีพื้นเพดั้งเดิมอยู่ในอเมริกากลาง เข้ามาในเอเชียที่เวียดนามก่อน และนำเข้าจากเวียดนามมาในไทยเมื่อประมาณปี 2534 เป็นพันธ์เนื้อขาว ส่วนพันธ์เนื้อแดงที่ชื่อแดงสยามเป็นพันธ์นำเข้ามาจากไต้หวัน แก้วมังกรเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีศักย์ภาพสูงในการส่งออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีสารอาหารเป็นประโยชน์มากในกระแสที่อาหารสุขภาพกำลังได้รับความนิยม แต่อย่างไรก็ดีตามประกาศใช้กฎหมายกักกันพืช (Plant Protection Law Enforcement Regulation) ของประเทศญี่ปุ่น หรือประเทศอื่นที่มีความเข้มงวดทางด้านกักกันพืช เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย สาธารณรัฐเกาหลี กำหนดให้ แก้วมังกร จากประเทศไทยเป็นสิ่งต้องห้ามนำเข้า เนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญคือ *Bactrocera dorsalis* species complex สำหรับประเทศญี่ปุ่นการอนุญาตนำเข้าพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ประเทศผู้ส่งออกจะต้องดำเนินการตามมาตรฐานขั้นตอนการยกเลิกห้ามการนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ (Standard Procedure for Lifting Import Ban of Prohibited Host Plants of Fruit Flies) ของกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่น (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF) โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ คือกำหนดให้การขออนุญาตนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ต้องยื่นเสนอแผนการศึกษาวิจัยวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออกให้กับกระทรวงเกษตรฯ ญี่ปุ่นพิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อน การวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการวิจัยกำจัดแมลงศัตรูพืชด้านกักกันพืช

Unahawutti et al. (1986) ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยกรรมวิธีอบไอน้ำที่อุณหภูมิภายในสุดผลมะม่วงเท่ากับ 46.5 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที สามารถกำจัดแมลงวันทอง

(*Bactrocera dorsalis*) แมลงวันแตง (Melon fly, *B. cucurbitae* Coquillett) ในผลมะม่วงพันธ์หนังกลางวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานกำหนดของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ต่อมาในปี พ.ศ. 2534 ได้มีการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนกรรมวิธีใหม่ คือ วิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified vapor heat treatment, MVHT) ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 47 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที มีประสิทธิภาพสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะม่วงครอบคลุมถึง 4 พันธ์ คือ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลมะม่วง (Unahawutti et al., 1991) หลังจากนั้น ในปี 2546 ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 46 องศาเซลเซียส นาน 58 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* species complex ในมังคุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Unahawutti et al., 1999) โดยกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นยอมรับ และอนุญาตให้นำเข้ามังคุดสดจากประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 25 เมษายน 2546 เป็นต้นไป นอกจากนี้ Unahawutti et al. (2007) ทำการวิจัยวิธีการอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธุ์ทองดีพบว่าวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิภายในสุดผลที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สามารถใช้เป็นวิธีการทางกักกันพืชเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธ์ทองดีเพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น โดยที่กระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่น อนุญาตให้นำเข้าส้มโอพันธ์ทองดีตั้งแต่วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2555 เป็นต้นมา

ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับสำหรับกำจัดแมลงวันทอง *B. dorsalis* ในผลแก้วมังกร ดังนี้จึงมีโอกาสความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาวิธีการอบไอน้ำเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชเพื่อกำจัดแมลงวันทองในแก้วมังกรเพื่อการส่งออก งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงวันทองด้วยความร้อนในผลแก้วมังกรให้ได้มาตรฐานตามวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) ในระดับสากล สามารถส่งรายงานผลการวิจัยให้ประเทศผู้นำเข้าที่มีความเข้มงวดทางด้านกักกันพืชพิจารณาอนุญาตนำเข้าแก้วมังกรจากประเทศไทย โดยมีเป้าหมายประเทศญี่ปุ่นเป็นอันดับแรก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องอบไอน้ำ
2. แมลงวันผลไม้
3. ตู้ลดอุณหภูมิผลไม้
4. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้
5. เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

7. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
8. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
9. แท่งวัดอุณหภูมิ
10. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
11. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาท์เตอร์ จานทดลอง ขนาดเล็กถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่น ๆ

วิธีการ

1. ศึกษาอัตราการรอดชีวิตและระยะการเจริญเติบโตของแมลงวันทองภายในผลแก้วมังกรในสภาพห้องปฏิบัติการ ใช้แก้วมังกรเนื้อสีขาวขนาดน้ำหนัก 350-400 กรัม เตรียมผลแก้วมังกรที่มีแมลงวันทองโดยใช้กรอบพลาสติกสำหรับฟิมล์สไลด์วางทาบบนผลแก้วมังกรใช้มีดกรีดผลตามรอยกรอบสไลด์รูปสี่เหลี่ยนผืนผ้าจำนวนเพียง 3 ด้าน จำนวน 1 รอยแผล ลงบนด้านใดด้านหนึ่งของผล กรีดเนื้อที่เปิดออกเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆเพื่อช่วยให้หนอนแมลงวันทองกินเนื้อแก้วมังกรได้ดีขึ้นใส่ไข่แมลงวันทองจำนวน 100 ฟอง ต่อผล จากนั้นศึกษาระยะเวลาการเจริญเติบโตของแมลงวันทองจากระยะไข่ไปเป็นหนอนโดยตรวจนับจำนวนหนอนและเช็คระยะการเจริญเติบโตของหนอนในผลแก้วมังกรเริ่มเช็คผล 2 วันหลังจากเก็บไข่แมลงวันทองใส่ในผลแก้วมังกร ผ่าตรวจเช็คผลแก้วมังกรทุกวันวันละ 2 ผล จนครบ 14 วัน

2. ศึกษาวิธีการเตรียมแก้วมังกรโดยให้แมลงวันทองวางไข่ในผลโดยตรง (Forced infestation) เตรียมกรงแมลงขนาดเล็ก (35.0 x 50.0 x 30 เซนติเมตร) โดยมีแมลงวันทองตัวเต็มวัยอายุประมาณ 2 สัปดาห์ขึ้นไป จำนวนประมาณ 2,000 ตัว ใช้แก้วมังกรเนื้อสีขาวขนาดน้ำหนัก 300-350 กรัม ห่อแก้วมังกรด้วยถุงพลาสติกให้แนบสนิทกับผิวติดด้วยเทปกาวให้แน่น เจาะรูจำนวน 5 รู ลงบนด้านใดด้านหนึ่งของผลแก้วมังกรด้วยเข็มปักแมลงเบอร์ 1 แมลงวันทองจะถูกบังคับให้วางไข่ได้เฉพาะบริเวณรูที่เจาะไว้เท่านั้น ใส่แก้วมังกรจำนวน 10 ผล ต่อกรง โดยให้ผลแก้วมังกรบริเวณที่เจาะรูอยู่ด้านบน ปล่อยให้แมลงวันทองวางไข่เป็นเวลา 20, 30, และ 40 นาที ตามลำดับ หลังเสร็จสิ้นเวลาที่แมลงวันทองวางไข่ นำผลแก้วมังกรแต่ละผลใส่ในถุงผ้ามัสลินปิดปากถุงด้วยหนังยางใส่ไว้ในกระบะพลาสติกคลุมด้วยผ้ามัสลินเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ตรวจนับจำนวนหนอนที่รอดชีวิตในแก้วมังกร 7 วัน หลังจากที่ให้แมลงวันทองวางไข่ ทำการทดสอบ 2 ซ้ำ

3. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของกรรมวิธีลดอุณหภูมิภายหลังการอบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์(Modify Vapor Heat Treatment, MVHT) ต่อคุณภาพผลแก้วมังกร

เปรียบเทียบกรรมวิธีลดอุณหภูมิ 2 กรรมวิธีคือวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำ (Shower cooling) และกรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยอากาศ (Air cooling) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้กรรมวิธีลดอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อแก้วมังกรมากที่สุด ใช้แก้วมังกรพันธ์เนื้อสีขาวเพิ่มความร้อนกับผลแก้วมังกรด้วยกรรมวิธี MVHT ที่อุณหภูมิ 47 องศาเซลเซียส และคงที่ไม่ต่ำกว่า 47 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 1, 2, ชั่วโมง

ภายหลังเสร็จสิ้นกรรมวิธี MVHTลดความร้อนผลแก้วมังกรด้วยวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเปรียบเทียบกับวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ใช้ผลแก้วมังกรที่ไม่อบไอน้ำสำหรับเป็นตัวเปรียบเทียบ กับแก้วมังกรที่ผ่านการอบไอน้ำและลดอุณหภูมิในแต่ละวิธีการ หลังจากนั้นเก็บแก้วมังกรในตู้ที่ควบคุมที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ตรวจเช็คผลกระทบจากวิธีการลดความร้อนต่อคุณภาพแก้วมังกร ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก (% weight loss) ปริมาณน้ำตาล (° brix) ลักษณะภายนอก คือ การเกิดโรค และผ่าดูลักษณะเนื้อภายในที่เกิดอาการเสียหายภายหลังการอบไอน้ำ 7 วัน ทำการทดสอบจำนวน 2 ซ้ำ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2554 – สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จังหวัดนครนายก จังหวัดนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาอัตราการรอดชีวิตและระยะการเจริญเติบโตของแมลงวันทองภายในผลแก้วมังกรในสภาพห้องปฏิบัติการ

ร้อยละของจำนวนหนอนแมลงวันทองแต่ละการเจริญเติบโตที่รอดชีวิตในผลแก้วมังกร (% recovery) ภายหลังการใส่ไข่แมลงวันทองในผลแก้วมังกรเป็นเวลา 2-14 วัน แสดงใน Table 1 โดยในวันที่ 2 หลังจากใส่ไข่ในผลแก้วมังกร ตรวจพบหนอนวัย 1 รอดชีวิต 67เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 3 ตรวจพบหนอนวัย 2 รอดชีวิต 69 เปอร์เซ็นต์ แมลงวันทองเริ่มเข้าสู่วัย 3 ในวันที่ 4 โดยตรวจพบหนอนวัย 2 รอดชีวิต 18.5 เปอร์เซ็นต์ และ หนอนวัย 3 รอดชีวิต 51 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจเช็คครบ 8 วัน พบดักแด้แมลงวันทองจำนวน 2.5 เปอร์เซ็นต์ และหนอนวัย 3 รอดชีวิต 46.5 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของแมลงวันทองในแก้วมังกรใกล้เคียงกับรายงานของ Unahawutti et.al. (1986) ที่ศึกษาการเจริญเติบโตของแมลงวันทองในอาหารเทียมสูตรข้าวโพด ดังนี้ไข่อายุ 30-40 ชั่วโมง หนอนวัย 1 อายุ 1-2 วัน หนอนวัย 2 อายุ 2-3 วัน หนอนวัย 3 อายุ 3-7 วัน ตามลำดับ

Table 1 The development of *B. dorsalis* in dragon fruit after inoculation 2-12 days

Day after inoculation	% Recovery[1/]				Total % recovery
	1st instar	2nd instar	3rd instar	Pupa	
2	67.0	0.0	0.0	0.0	67.0
3	0.0	68.5	0.0	0.0	68.5
4	0.0	18.5	50.5	0.0	69.0
5	0.0	5.0	41.5	0.0	46.5
6	0.0	0.5	45.0	0.0	45.5
7	0.0	0.0	37.0	0.0	37.0
8	0.0	0.0	46.5	2.5	49.0
9	0.0	0.0	42.5	2.5	45.0
10	0.0	0.0	40.0	1.0	41.0
11	0.0	0.0	46.5	1.5	48.0
12	0.0	0.0	42.0	5.0	47.0

[1/] Mean from 2 fruits

2. ศึกษาวิธีการเตรียมแก้วมังกรโดยให้แมลงวันทองวางไข่ในผลโดยตรง (Forced infestation)

ผลการศึกษาแสดงใน Table 2 จากวิธีการเตรียมผลแก้วมังกรโดยบังคับให้แมลงวันทองวางไข่โดยตรงเฉพาะบริเวณที่เจาะรูจำนวน 5 รู แสดงให้เห็นว่าแมลงวันทองสามารถรอดชีวิตและเจริญเติบโตในเนื้อแก้วมังกรสีขาวได้โดยเมื่อให้แมลงวันทองวางไข่ในแก้วมังกรเนื้อสีขาว เป็นเวลา 20, 30 และ 40 นาที ผลการทดลองจาก 3 ซ้ำ พบว่ามีหนอนแมลงวันทองวัย 3 รอดชีวิตเฉลี่ยในผลแก้วมังกร เท่ากับ 98.7, 91.2, และ 116.9 ตัว ตามลำดับ สำหรับการทดลองด้านกำจัดแมลงวันทองต้องการให้มีแมลงรอดชีวิตเฉลี่ยในผลแก้วมังกรจำนวนไม่ต่ำกว่า 100 ตัวต่อผล ดังนั้นการเตรียมผลแก้วมังกรที่มีแมลงวันทองวางภายในผลสำหรับการศึกษาด้านการกำจัดแมลงทองในผลแก้วมังกร ด้วยวิธี Forced infestation ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับให้แมลงวันทองวางไข่ในผลแก้วมังกร ควรจะอยู่ที่ 40 นาที

Table 2 The survival of *B. dorsalis* in dragon fruit after exposure to fruit flies for oviposition at 20, 30, and 40 minutes and keep in room temperature 25-27 °C for 7 days

Oviposition Period (min.)	No. alive individuals/fruit [1/]			
	Trial 1	Trial 2	Trial 3	(mean ± SD)
20	102.2 ± 60.8	100.7 ± 19.4	93.2 ± 23.6	98.7 ± 34.6
30	78.9 ± 54.1	91.2 ± 25.7	103.5 ± 32.4	91.2 ± 37.4
40	121.0 ± 36.4	117.10 ± 24.3	112.5 ± 16.0	116.9 ± 25.6

[1/] Mean from 10 fruits

3. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของกรรมวิธีลดอุณหภูมิภายหลังการอบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์ (Modify Vapor Heat Treatment, MVHT) ต่อคุณภาพผลแก้วมังกร

Table 3 แสดงผลกระทบของกรรมวิธีลดความร้อน 2 วิธีการ คือวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำและวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ ต่อร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักของแก้วมังกร จะเห็นได้ว่าแก้วมังกรที่ลดความร้อนด้วยกรรมวิธีลดความร้อนทั้ง 2 วิธีการ มีร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าวิธีเปรียบเทียบ ส่วนวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศมีแนวโน้มต่อการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำ

Table 4 แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ปริมาณน้ำตาล) ในผลแก้วมังกรภายหลังการอบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์หลังจากนั้นใช้กรรมวิธีลดความร้อน 2 วิธีการ คือวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำ และวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ พบว่าปริมาณน้ำตาลในแก้วมังกรของวิธีเปรียบเทียบและกรรมวิธีลดความร้อนด้วยทั้ง 2 วิธีการ มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ดังนั้นกรรมวิธีลดความร้อนจึงไม่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำตาลในผลแก้วมังกร

Table 5 แสดงผลกระทบของกรรมวิธีลดความร้อนต่อลักษณะภายนอกของผลแก้วมังกรคืออาการเกิดแผลเน่าที่ผลที่เกิดจากเชื้อโรคเข้าทำลาย ผลแก้วมังกรที่เกิดอาการดังกล่าวจากวิธีลดความร้อนด้วยน้ำมีแนวโน้มที่จะเกิดแผลเน่ามากกว่าวิธีลดความร้อนด้วยอากาศ แต่มีจำนวนผลเน่าแตกต่างกันไม่มากกับในวิธีเปรียบเทียบ

ลักษณะภายนอกของผลแก้วมังกรหลังผ่านการอบไอน้ำด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์และลดอุณหภูมิด้วยวิธีลดอุณหภูมิด้วยน้ำและวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศแสดงใน Figure 1 และ 2 ตามลำดับ การลดอุณหภูมิด้วยน้ำทำให้เปลือกแก้วมังกรเกิดอาการเหี่ยวน้อยกว่าแก้วมังกรที่ลดอุณหภูมิด้วยอากาศ

กรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยน้ำมีแนวโน้มที่ทำให้แก้วมังกรสูญเสียน้ำหนักและเปลือกผล เกิดอาการเหี่ยวน้อยกว่ากรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยน้ำ ถึงแม้ว่าจำนวนผลที่เกิดแผลเน่ามีจำนวนมากกว่ากรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยอากาศ แต่ไม่ได้แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ ดังนั้นวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำทำให้ผลแก้วมังกรมีคุณภาพดีกว่าวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ

Table 3 Weight loss (%) of dragon fruit after treated with MVHT at 47 °C for various holding times followed by air and shower cooling and store at 10 ± 1 °C for 7 days

Trial	Cooling method	Weight loss (%)[1/]		
		0 h	1 h	2 h
1	Control	2.71		
	Air cooling	3.84	3.39	3.34
	Shower cooling	3.23	3.07	3.20
2	Control	1.15		
	Air cooling	2.80	2.91	2.75
	Shower cooling	2.84	2.47	2.31

[1/] Values are mean of 5 fruits in trail 1 and 10 fruits in trail 2

Table 4 The total soluble solid (° brix) of dragon fruit after treated with MVHT at 47 °C for various holding time followed by air and shower cooling and store at 10 ± 1°C for 7 days

Trial	Cooling method	Total soluble solid (° brix)[1/]		
		0 h	1 h	2 h
1	Control	16.08		
	Air cooling	15.46	15.10	14.80
	Shower cooling	14.90	14.46	15.64
2	Control	17.55		
	Air cooling	18.82	18.29	18.71
	Shower cooling	18.02	17.37	17.87

[1/] Values are mean of 5 fruits in trail 1 and 10 fruits in trail 2

Table 5 The occurrence of disease inflection (%) in dragon fruit after treated with MVHT at 47 °C for various holding time followed by air and shower cooling and store at 10 ± 1°C for 7 days

Trial	Cooling method	Disease inflection (%)		
		0 h	1 h	2 h
1	Control	60		
	Air cooling	20	20	60
	Shower cooling	60	60	60
2	Control	30		
	Air cooling	30	30	30
	Shower cooling	60	60	60

1/ Values are mean of 5 fruits in trail 1 and 10 fruits in trail 2

Figure 1 Dragon fruit after treated with MVHT at 47 °C for various holding time followed by water cooling and store at 10 ± 1°C for 7 days

A : Control B: 47 °C for 0 hr.

C: 47 °C for 1 hr. D: 47 °C for 2 hr.

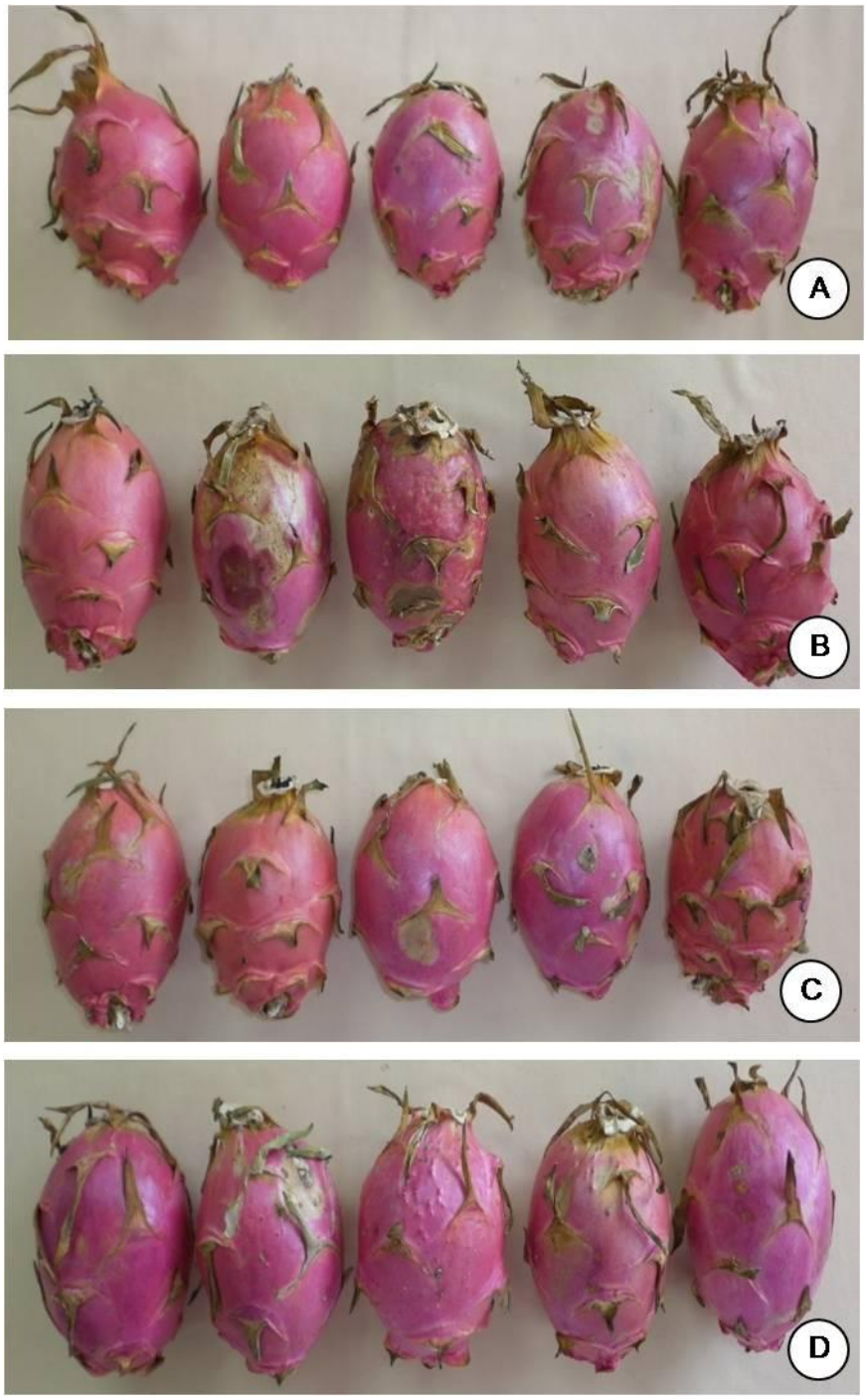


Figure 2 Dragon fruit after treated with MVHT at 47 °C for various holding time followed by air cooling and store at 10 ± 1°C for 7 days

A : Control B: 47 °C for 0 hr.

C: 47 °C for 1 hr. D: 47 °C for 2 hr.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แมลงวันทองสามารถวางไข่และเจริญเติบจนสามารถเข้าสู่ระยะดักแด้ได้ในผลแก้วมังกรแต่อัตราการรอดชีวิตของหนอนระยะที่ 3 มีจำนวนน้อยกว่า 50 % ทั้งนี้แก้วมังกรไม่ใช่พืชอาศัยที่ดีของแมลงวันทองและอาจเนื่องมาจากเมื่อเก็บแก้วมังกรในอุณหภูมิปกติทำให้ผลเน่าเสียง่ายหนอนจึงเน่าตายก่อนจะเจริญเติบโตเข้าวัยที่ 3

การศึกษาวิธีการเตรียมแก้วมังกรด้วยวิธีการ Forced Infestation โดยทำการห่อผลแก้วมังกรด้วยถุงพลาสติกและเจาะรูจำนวน 5 รู วางแก้วมังกรจำนวน 10 ผล ในกรงเลี้ยงแมลงวันทองตัวเต็มวัยเป็นเวลานาน 40 นาที จะได้แมลงวันทองวัย 3 รอดชีวิตในแก้วมังกรเฉลี่ย 116.9 ตัว เป็นจำนวนที่เหมาะสมสำหรับวิธีการเตรียมผลแก้วมังกรสำหรับงานทดลองด้านการกำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกรต่อไปได้

กรรมวิธีลดอุณหภูมิผลภายหลังการอบไอน้ำมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลแก้วมังกร วิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำทำให้ผลแก้วมังกรมีคุณภาพดีกว่าวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ ทำให้สามารถเลือกใช้วิธีการลดอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับแก้วมังกร คือวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเพื่อนำทดสอบประสิทธิภาพด้านกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดในผลแก้วมังกร และมีผลกระทบต่อคุณภาพผลแก้วมังกรน้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

Unahawutti, U., C. Chettanachitara, M. Poomthong, P. Komson, E. Smitasiri, C. Lapasathukool, W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for 'Nang Klarngwum' mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, *D. cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangoes to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intatakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisook and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera :

Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangoes to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U. , S. Phankum, P. Ongthonglang and C. Chettanachitara. 1999. Heated-air quarantine treatment for mangosteen infested with oriental fruit fly (Diptera : Tephitidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangosteen to be exported to Japan. Tech. Plant Quarant. Sub-Div., Agr. Regulat. Div., Dept. of Agri., Bangkok. 630 p.

Unahawutti, U. , S. Phankum, P. Ongthonglang and C. Chettanachitara. 1999. Heated-air quarantine treatment for mangosteen infested with oriental fruit fly (Diptera : Tephitidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangosteen to be exported to Japan. Tech. Plant Quarant. Sub-Div., Agr. Regulat. Div., Dept. of Agri., Bangkok. 630 p.

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทอง ในผลลองกองเพื่อการส่งออก

(Development of Quarantine Heat Treatment to Disinfest the Oriental Fruit Fly in Longkong for Export)

รัชฎา อินทรกำแหง[1/] สลักจิต พานคำ[1/]
ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/] มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/]
ชุติมา อ้อมกิ่ง[1/] จารุวรรณ จันทรา[1/] อุดร อุณหวุฒิ[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบกรรมวิธีให้ความร้อนกับผลลองกอง 2 วิธีการ คือ กรรมวิธีอบไอน้ำ และกรรมวิธีอบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลลองกอง โดยเพิ่มความร้อนให้กับผลลองกองที่อุณหภูมิในสุดผลเท่ากับ 45 และ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 30 และ 60 นาที พบว่ากรรมวิธีอบไอน้ำทำให้ผลลองกองเกิดความเสียหายน้อยกว่ากรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ แต่อย่างไรก็ตามที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที ผลลองกองเกิดความเสียหายสีเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากลองกองเป็นผลไม้ที่มีผิวเปลือกบางจึงเกิดความเสียหายจากปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลลองกองได้ง่าย ดังนั้นจึงเลือกใช้กรรมวิธีอบไอน้ำที่มีผลกระทบต่อคุณภาพลองกองน้อยที่สุด การศึกษาปัจจัยอื่นที่อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพของลองกองคือกรรมวิธีลดอุณหภูมิภายหลังอบไอน้ำ พบว่ากรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยน้ำหรืออากาศมีผลกระทบต่อคุณภาพชองลองกองไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างจากลองกองที่เป็นวิธีเปรียบเทียบ ทั้งนี้มีผลจากกรรมวิธีเพิ่มความร้อนในลองกองที่มีผลต่อคุณภาพลองกองมากกว่ากรรมวิธีลดอุณหภูมิ

เนื่องจากลองกองไม่ใช่พืชอาศัยที่ดีของแมลงวันทอง ดังนั้นการกำจัดแมลงวันทองด้วยความร้อนในผลลองกองจึงไม่ต้องใช้อุณหภูมิที่สูงมาก ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะวิจัยพัฒนากรรมวิธีอบไอน้ำสำหรับกำจัดแมลงวันทองที่ไม่ทำให้ผลลองกองเกิดความเสียหาย

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-02-54

คำนำ

ลองกอง เป็นลางสาดพันธุ์หนึ่งชนิดที่เปลือกหนาและยางน้อย โดยลางสาดเป็นไม้ต้นชนิด *Lansium domesticum* Corrêa ในวงศ์ Meliaceae ผลกลม ๆ ออกเป็นพวง กินได้ เม็ดในขม เชื่อว่าเป็นผลไม้ที่มีถิ่นกำเนิดมาจากบริเวณหมู่เกาะมลายู อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์และภาคใต้ของไทย มีหลายชื่อ อาทิ ลังสาด, ดูกู โดยชื่อ "ลางสาด" หรือ "ลังสาด" นั้นมาจากภาษามาเลย์ว่า "langsat", ชื่อ "ดูกู" มาจากภาษาอินโดนีเซียว่า "duku" และชื่อ "ลองกอง" มาจากภาษายาวีว่า "ดอกอง" ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากในเขตภาคใต้และภาคตะวันออก จัดเป็นหนึ่งในผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และมีศักยภาพสูงในการส่งออกไปต่างประเทศ

มีรายงานว่าลองกองเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชระหว่างประเทศ ได้แก่ แมลงวันทอง, Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), (Diptera : Tephritidae) (White and Elson-Harris, 1992) ด้วยเหตุนี้ลองกองจากประเทศไทยจึงถูกห้ามนำเข้าประเทศญี่ปุ่น ซึ่งไม่มีแมลงชนิดดังกล่าวนี้แพร่ระบาด ภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายกักกันพืช ข้อกำหนดนี้จะถูกยกเลิกไปหากประเทศไทยสามารถพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ได้ตามมาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลองกองก่อนการส่งออก

ในปี พ.ศ. 2529 กรมวิชาการเกษตรโดยความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากรัฐบาลญี่ปุ่น ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ความร้อนกำจัดแมลงวันทอง และแมลงวันแตง, Melon fly, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน ผลการศึกษาพบว่า วิธีการอบไอน้ำ (Vapor heat treatment, VHT) มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน และได้ตามมาตรฐานของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Unhawutti et al., 1986) และต่อมา ในปี พ.ศ. 2534 ได้มีการวิจัย และพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยกรรมวิธีใหม่ คือ วิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified vapor heattreatment, MVHT) ที่มีประสิทธิภาพสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะม่วงครอบคลุมถึง 4 พันธุ์ คือ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลมะม่วง (Unhawuttiet al., 1991) หน่วยงานกักกันพืชของประเทศญี่ปุ่นยอมรับให้ใช้เป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช เพื่อกำจัดแมลงวันทองในผลลิ้นจี่ก่อนการส่งออก ต่อมาจึงมีการสร้างโรงงานกำจัดแมลงด้วยความร้อนขนาดใหญ่ระดับการค้า วิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรรมวิธีซึ่งอาศัยอากาศเป็นสื่อนำความร้อน ได้มีการศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวางในหลายประเทศว่าสามารถกำจัดแมลงวันทองในผลไม้ได้หลายชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวยังมีข้อดีในแง่ของความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างภายในผลไม้ จึงผ่านการยอมรับได้โดยง่ายจากประเทศผู้นำเข้าหากมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง ซึ่งลองกองเป็นผลไม้ที่มีปัญหาการส่งออกเกี่ยวข้องกับแมลงวันทอง ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับสำหรับกำจัดแมลงวันทองใน

ผลลองกอง ด้วยเหตุนี้ความพยายามที่จะขยายตลาดการส่งออกไปยังประเทศที่ห้ามนำเข้าผลลองกองสดจากประเทศไทย จึงจำเป็นที่จะต้องมีการวิจัยและพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ได้ตามมาตรฐานสากล เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลองกองก่อนการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องอบไอน้ำ
2. ตู้ลดอุณหภูมิผลไม้
3. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้
4. เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้
5. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
6. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
7. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
8. แท่งวัดอุณหภูมิ
9. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
10. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาท์เตอร์ จานทดลองขนาดเล็กถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่น ๆ

วิธีการ

1. **ศึกษาผลกระทบของความร้อนจากกรรมวิธีอบไอน้ำ (VHT) และกรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) ต่อคุณภาพลองกอง** ใช้ลองกองเป็นพวงขนาดน้ำหนัก 500-850 กรัม เพิ่มความร้อนกับลองกอง โดยใช้วิธีการ 2 กรรมวิธี คือกรรมวิธีอบไอน้ำ และกรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ ให้ความร้อนกับลองกองพร้อมกันทั้ง 2 กรรมวิธี โดยใช้เครื่องอบไอน้ำจำนวน 2 เครื่อง เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในแก้วมังกรให้สูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิ 45 และ 46 องศาเซลเซียส และคงที่ไม่ต่ำกว่า 45 และ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 30 และ 60 นาที ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการอบไอน้ำลดอุณหภูมิด้วยอากาศ เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง

กรรมวิธีอบไอน้ำดำเนินการโดยการเพิ่มอุณหภูมิในผลลองกองด้วยการใช้อากาศร้อนที่อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำโดยกำหนดให้ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์กำหนดการทำงานของเครื่องอบไอน้ำโดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิในผลลองกองให้ถึง 43 องศาเซลเซียส ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในเครื่องอบไอน้ำให้อยู่ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์ในเครื่องอบไอน้ำจะถูกปรับให้อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ใช้ลองกองที่ไม่อบไอ

น้ำเป็นวิธีเปรียบเทียบจำนวน 5 พวง และลองกองที่อบไอน้ำแต่ละอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนด จำนวน 5 พวง

ภายหลังการอบไอน้ำเก็บลองกองไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน ตรวจเช็คผลกระทบจากกรรมวิธีให้ความร้อนต่อคุณภาพผลลองกอง ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ความหวาน ลักษณะภายนอก เช่น สีเปลือก ผลร่วง เป็นต้น

2. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของกรรมวิธีลดอุณหภูมิภายหลังการอบไอน้ำ(Vapor Heat Treatment, VHT) ต่อคุณภาพผลลองกอง

เปรียบเทียบกรรมวิธีลดอุณหภูมิ 2 กรรมวิธีคือวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำ (Shower cooling) และกรรมวิธีลดอุณหภูมิด้วยอากาศ (Air cooling) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้กรรมวิธีลดอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อลองกองมากที่สุด เพิ่มความร้อนกับผลลองกองด้วยกรรมวิธี VHT ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส และคงที่ไม่ต่ำกว่า 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 30, 60 และ 90 นาที ตามลำดับ ภายหลังเสร็จสิ้นกรรมวิธีอบไอน้ำลดความร้อนผลลองกองด้วยวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเปรียบเทียบกับวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ใช้ผลลองกองที่ไม่อบไอน้ำสำหรับเป็นวิธีเปรียบเทียบกับลองกองที่ผ่านการอบไอน้ำและลดอุณหภูมิในแต่ละวิธีการ หลังจากนั้นเก็บลองกองในตู้ที่ควบคุมที่อุณหภูมิ 17 องศาเซลเซียส ตรวจเช็คผลกระทบจากวิธีการลดความร้อนต่อคุณภาพลองกอง ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณน้ำตาล ลักษณะภายนอก เช่น สีเปลือก ผลร่วง เป็นต้น ภายหลังการอบไอน้ำ 5 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2554 – สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จังหวัดจันทบุรี ชุมพร กระบี่ ตรัง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.ศึกษาผลกระทบของความร้อนจากกรรมวิธีอบไอน้ำ (VHT) และกรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) ต่อคุณภาพลองกอง

Table 1 แสดงผลกระทบของกรรมวิธีให้ความต่อร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักของลองกอง จะเห็นได้ว่าลองกองที่เพิ่มความร้อนด้วยกรรมวิธีให้ความร้อนทั้ง 2 วิธีการ มีแนวโน้มที่จะสูญเสียน้ำหนักมากกว่าวิธีเปรียบเทียบ แต่กรรมวิธีให้ความร้อนทั้ง ๒ วิธีการ มีแนวโน้มทำให้ผลลองกองมีการสูญเสียน้ำหนักแตกต่างกันไม่มาก

Table 2 แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ปริมาณน้ำตาล) ในผลลองกองภายหลังใช้กรรมวิธีเพิ่มความร้อน 2 วิธีการ พบว่าปริมาณน้ำตาลในลองกองของวิธีเปรียบเทียบและกรรมวิธีเพิ่ม

ความร้อนด้วยทั้ง 2 วิธีการ มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ดังนั้นกรรมวิธีเพิ่มความร้อนจึงไม่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำตาลในผลลองกอง

Table 3 แสดงผลกระทบของกรรมวิธีเพิ่มความร้อนต่อลักษณะภายนอกของลองกองคือ อาการเกิดสีเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม (browning) กรรมวิธีเพิ่มความร้อนแบบ MVHT มีแนวโน้มที่จะเกิดจำนวนผลเปลี่ยนสีมากกว่ากรรมวิธี VHT ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกรรมวิธี MVHT ทำให้เปลือกลองกองสูญเสียน้ำได้มากกว่าสีเปลือกจึงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้มากกว่าวิธี VHT และเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการเพิ่มความร้อนให้มากขึ้นจำนวนผลเปลี่ยนสีมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นแตกต่างกับจำนวนผลเน่าในวิธีเปรียบเทียบ

Table 4 แสดงผลกระทบของกรรมวิธีเพิ่มความร้อนต่อจำนวนผลที่ร่วงหล่นจากช่อของลองกอง กรรมวิธีเพิ่มความร้อนแบบ MVHT มีแนวโน้มที่จะเกิดจำนวนผลร่วงมากกว่ากรรมวิธี VHT และเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการเพิ่มความร้อนให้มากขึ้นจำนวนผลร่วงมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นแตกต่างกับจำนวนผลร่วงในวิธีเปรียบเทียบ

Table 1 Weight loss (%) of longkong fruit after treated with MVHT and VHT at 45, 46 °C for various holding times followed by air cooling and store at room temperature for 5 days

Temperature (°C)	Treatment	Weight loss (%)[1/]		
		0 min	30 min	60 min
45	Control	11.77		
	MVHT	11.99	10.19	9.60
	VHT	10.76	8.78	8.70
46	Control	7.98		
	MVHT	10.75	10.23	8.69
	VHT	11.02	9.61	9.59

[1/] Values are mean of 5 fruits

Table 2 The total soluble solid (°brix) of longkong fruit after treated with MVHT and VHT at 45, 46 °C for various holding time followed by air cooling and store at room temperature for 5 days

Temperature (°C)	Treatment	Total soluble solid (°brix)[1/]		
		0 min	30 min	60 min
45	Control	15.84		
	MVHT	16.61	15.84	16.28
	VHT	17.28	15.67	14.65
46	Control	15.63		
	MVHT	16.78	15.26	15.96
	VHT	15.43	16.15	15.50

[1/] Values are mean of 10 fruits

Table 3 The total browing fruits of longkong after treated with MVHT and VHT at 45, 46 °C for various holding time followed by air cooling and store at room temperature for 5 days

Temperature (°C)	Treatment	Brownig fruit (total fruits)		
		0 min	30 min	60 min
45	Control	5		
	MVHT	8	15	10
	VHT	6	7	9
46	Control	5		
	MVHT	9	17	38
	VHT	3	3	30

Table 4 The total losing fruits of longkong after treated with MVHT and VHT at 45, 46 °C for various holding time followed by air cooling and store at 17 °C for 5 days

Temperature (°C)	Treatment	Losing fruit (total fruits)		
		0 min	30 min	60 min
45	Control	7		
	MVHT	3	13	8
	VHT	3	6	12
46	Control	9		
	MVHT	10	4	24
	VHT	4	1	12

ลักษณะภายนอกของผลลองกองหลังผ่านกรรมวิธีเพิ่มความร้อนด้วยวิธีการ MVHT และ VHT ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 0, 30, และ 60 นาที และลดอุณหภูมิด้วยอากาศแสดงใน Figure 1 และ 2 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าที่ผลลองกองที่ผ่านกรรมวิธีเพิ่มความร้อนทั้ง 2 วิธีการ สีเปลือกและลักษณะภายนอกไม่เกิดอาการเสียหาย และมีลักษณะไม่แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ แต่เมื่อเพิ่มความร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส (Figure 3และ 4) ผลลองกองเริ่มเกิดความเสียหายโดยสีเปลือกของลองกองบางผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อผ่านกรรมวิธีเพิ่มความร้อนด้วยวิธีการ MVHT และ VHT ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที แต่วิธีการ VHT ผลลองกองเกิดอาการเสียหายน้อยกว่าวิธีการ MVHT

ดังนั้นการศึกษาด้านกำจัดแมลงวันทองด้วยความร้อนในผลลองกองจึงควรพิจารณาใช้วิธีการเพิ่มความร้อนที่มีผลกระทบต่อคุณภาพลองกองน้อยที่สุด นั้นก็คือวิธีการอบไอน้ำ VHT และถ้าหากเลือกใช้อุณหภูมิในการอบไอน้ำเพื่อกำจัดแมลงวันทองระยะที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดโดยเพิ่มอุณหภูมิในผลลองกองที่ 45 องศาเซลเซียส สามารถเพิ่มระยะเวลาอบไอน้ำได้นานถึง 60 นาที แต่ถ้าอุณหภูมิและระยะเวลาดังกล่าวไม่สามารถกำจัดแมลงวันทองได้ต้องเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นเป็น 46 องศาเซลเซียส ก็มีข้อจำกัดคือเพิ่มระยะได้ไม่เกิน 30 นาที ไม่เช่นนั้นเปลือกลองกองอาจจะเกิดความเสียหายได้

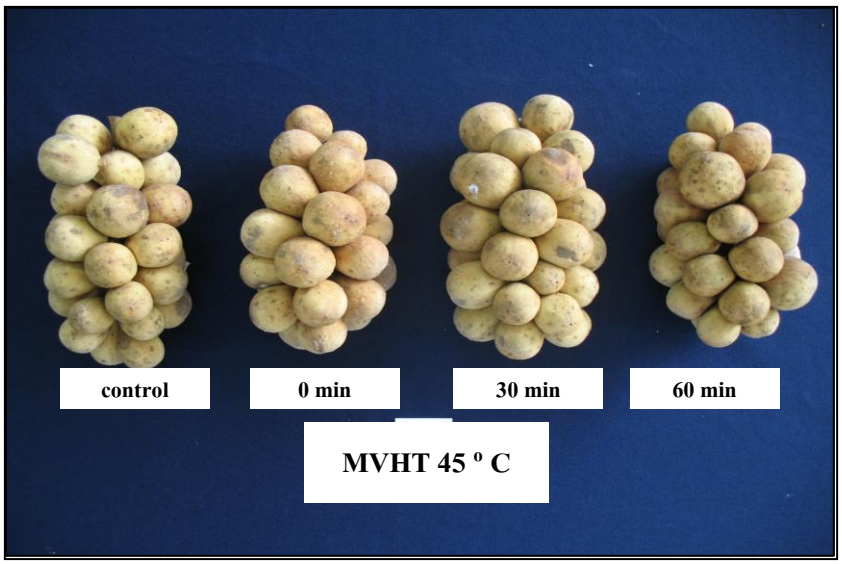


Figure 1 Longkong fruit after treated with MVHT at 45 °C for various holding time followed by air cooling and store at room temperature for 5 days

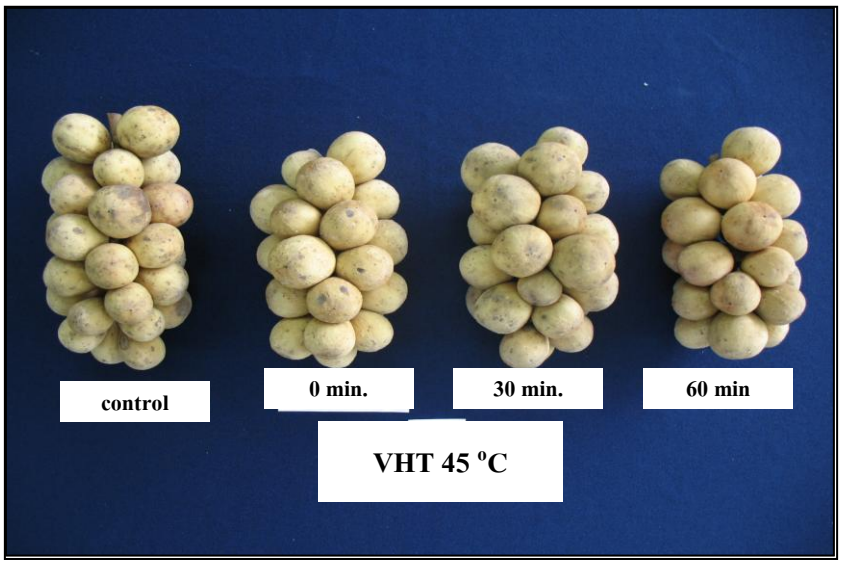


Figure 2 Longkong fruit after treated with VHT at 45 °C for various holding time followed by air cooling and store at room temperature for 5 days

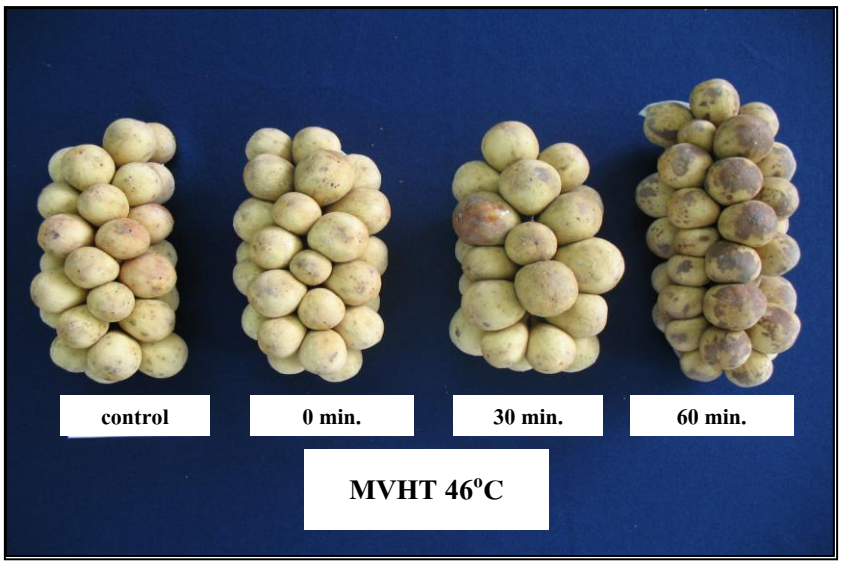


Figure 3 Longkong fruit after treated with MVHT at 46 °C for various holding time followed by air cooling and store at room temperature for 5 days

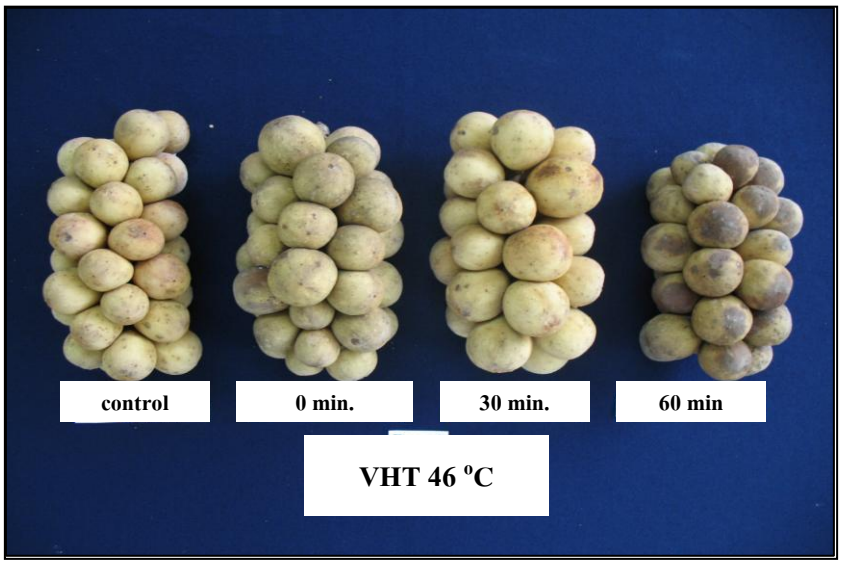


Figure 4 Longkong fruit after treated with VHT at 46 °C for various holding time followed by air cooling and store at room temperature for 5 days

2. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของกรรมวิธีลดอุณหภูมิภายหลังการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) ต่อคุณภาพผลลองกอง

Table 5 แสดงผลกระทบของกรรมวิธีลดความร้อน 2 วิธีการ คือวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำและวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศต่อร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักของลองกอง จะเห็นได้ว่าลองกอง

ที่ลดความร้อนด้วยกรรมวิธีลดความร้อนทั้ง 2 วิธีการ มีร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าวิธีเปรียบเทียบ และวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศมีแนวโน้มต่อการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกับวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำ

Table 6 แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ในผลลองกองภายหลังการอบไอน้ำหลังจากนั้นใช้กรรมวิธีลดความร้อน 2 วิธีการ คือวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำ และวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศพบว่าปริมาณน้ำตาลในลองกองของวิธีเปรียบเทียบและกรรมวิธีลดความร้อนด้วยทั้ง 2 วิธีการมีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ดังนั้นกรรมวิธีลดความร้อนจึงไม่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำตาลในผลลองกอง

Table 7 แสดงผลกระทบของกรรมวิธีลดความร้อนต่อจำนวนผลลองกองที่ร่วงจากช่อผลลองกองในวิธีเปรียบเทียบไม่เกิดอาการผลร่วง ส่วนการเกิดผลร่วงของลองกองในวิธีลดความร้อนทั้ง 2 วิธีการ มีจำนวนมากน้อยไม่แน่นอน ดังนั้นวิธีการลดความร้อนจึงไม่มีผลกระทบต่อจำนวนผลร่วง สำหรับลองกองผ่านวิธีการอบไอน้ำเหมือนกันแต่วิธีการให้ความร้อนจะมีผลกระทบทำให้ผลร่วงได้มากกว่าลองกองที่ไม่ได้อบไอน้ำ

Table 5 Weight loss (%) of longkong after treated with VHT at 45 $^{\circ}$C for various holding times followed by air and shower cooling and store at 17 $\pm$ 1 $^{\circ}$C for 5 days

Trial	Cooling method	Weight loss (%)[1/]			
		0 min.	30 min.	60 min.	90 min.
1	Control	2.72			
	Air cooling	3.52	4.00	3.57	3.78
	Shower cooling	2.75	3.48	3.67	3.50
2	Control	3.34			
	Air cooling	3.54	3.01	2.12	2.13
	Shower cooling	3.96	2.56	2.02	2.62

[1/] Values are mean of 5 panicles

Table 6 The total soluble solid (°brix) of longkong after treated with MVHT at 45 °C for various holding time followed by air and shower cooling and store at 17 ± 1°C for 5 days

Trial	Cooling method	Total soluble solid(°brix) [1/]			
		0 min.	30 min.	60 min.	90 min.
1	Control	18.49			
	Air cooling	20.40	20.56	17.96	19.00
	Shower cooling	20.86	21.20	17.96	19.78
2	Control	18.08			
	Air cooling	17.22	17.72	17.38	16.28
	Shower cooling	17.36	17.68	17.92	17.28

[1/] Values are mean of 5 panicles

Table 7 The total losing fruits of longkong after treated with MVHT at 45 °C for various holding time followed by air and shower cooling and store at 17 ± 1°C for 5 days

Trial	Cooling method	The total losing fruits [1/]			
		0 min.	30 min.	60 min.	90 min.
1	Control	0			
	Air cooling	4	13	30	24
	Shower cooling	5	13	14	3
2	Control	24			
	Air cooling	*	52	*	*
	Shower cooling	*	*	*	*

[1/] Values are mean of 5 panicles

* Losing all fruits

ลักษณะภายนอกของผลลองกองหลังผ่านการอบไอน้ำด้วยวิธีการอบไอน้ำและลดอุณหภูมิด้วยวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำและวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศแสดงใน Figure 5 และ 6 ตามลำดับ การลดอุณหภูมิด้วยน้ำทำให้สีเปลือกลองกองเกิดอาการเปลี่ยนเป็นเป็นสีน้ำตาลน้อยกว่าลองกองที่ลดอุณหภูมิด้วยอากาศเล็กน้อย

การสูญเสียน้ำหนัก ความหวาน การร่วงของผล และสีเปลือกผล ของลองกอง มีแนวโน้มไม่แตกต่างกันเมื่อลองกองได้ผ่านการอบไอน้ำและลดอุณหภูมิด้วยอากาศหรือน้ำ ดังนั้นสามารถเลือกวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำหรืออากาศแล้วแต่ความสะดวกและเหมาะสมสำหรับการทดลองกำจัดแมลงวันทองในผลลองกอง

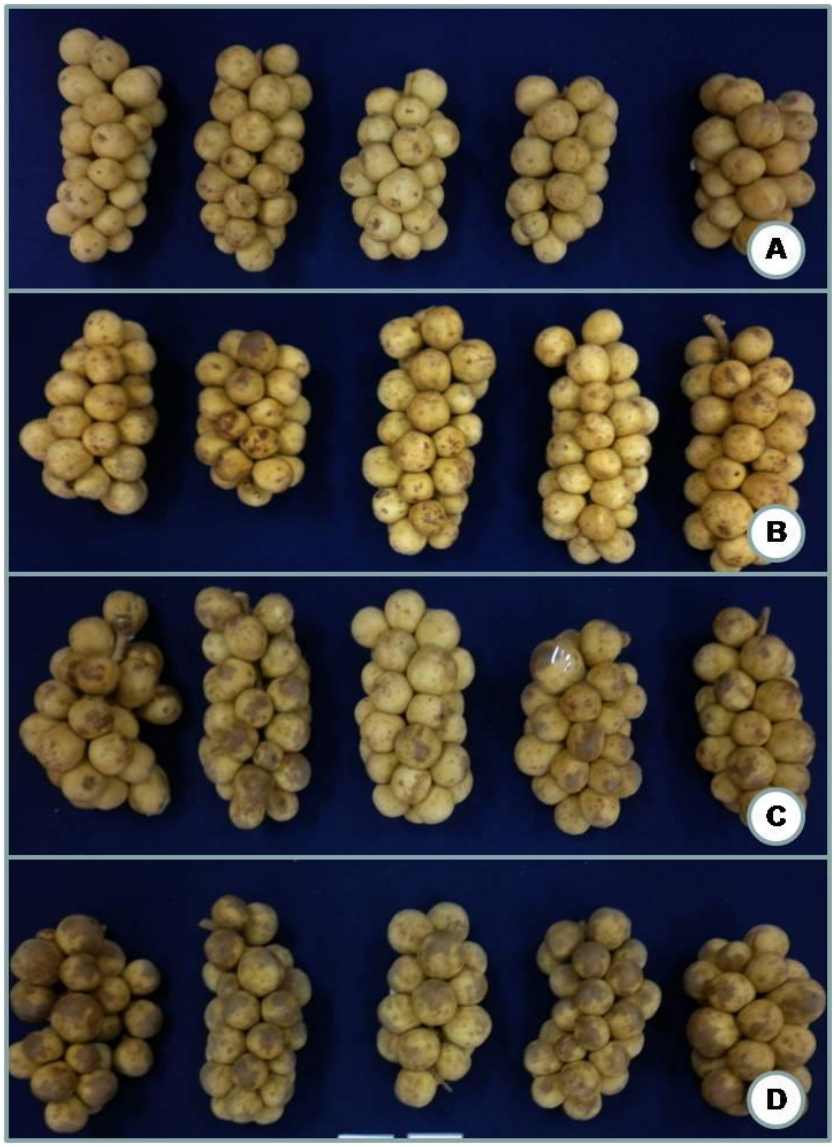


Figure 3 Longkong fruit after treated with VHT at 45 °C for various holding time followed by air cooling and store at 17 ± 1°C for 5 days

A : 45 °C for 0 min. B: 45 °C for 30 min.

C: 45 °C for 60 min. D: 45 °C for 90 min.

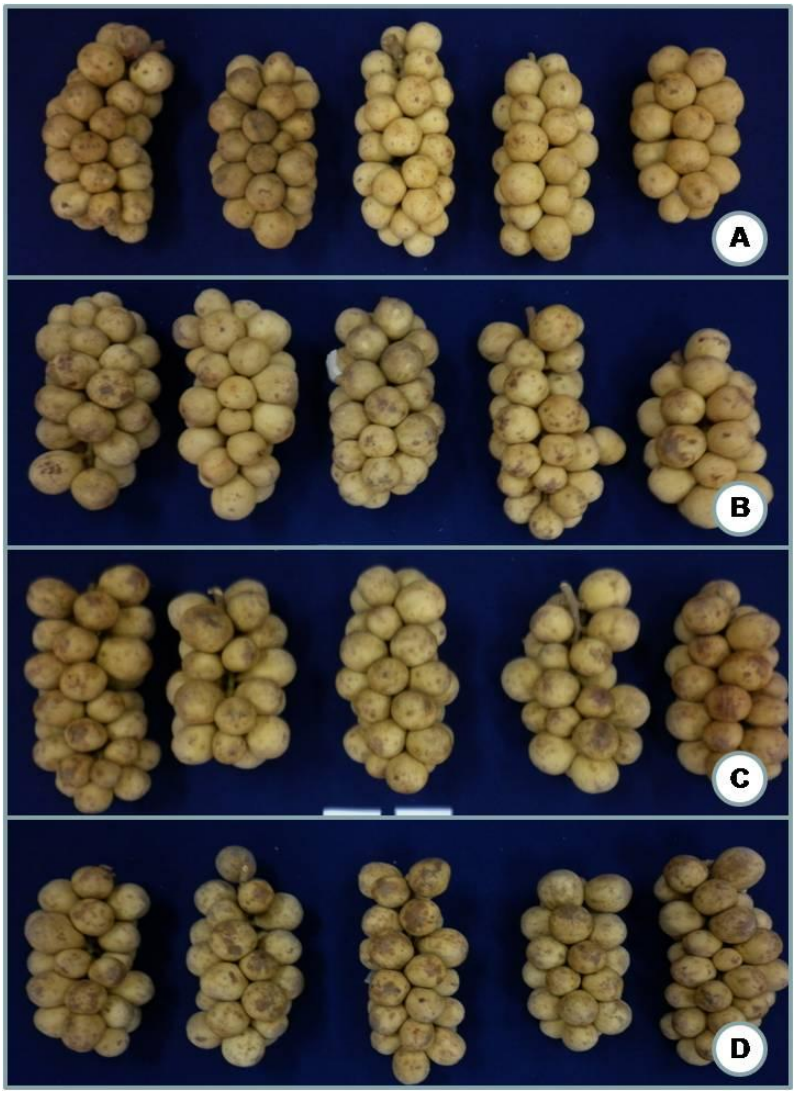


Figure 4 Longkong fruit after treated with VHT at 45 °C for various holding time followed by water cooling and store at 17 ± 1°C for 5 days

A : 45 °C for 0 min. B: 45 °C for 30 min.

C: 45 °C for 60 min. D: 45 °C for 90 min.

การเปรียบเทียบกรรมวิธีลดความร้อนภายหลังการอบไอน้ำ 2 กรรมวิธี ลองกองจะเกิดการสูญเสียน้ำหนัก และ มีความหวานไม่แตกต่างกัน ส่วนลักษณะภายนอก คือ สีของเปลือก พบว่า ลองกองที่ให้ความร้อนด้วยกรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 30 และ

60 นาที สีเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีความแตกต่างจาก วิธีเปรียบเทียบ ลองกองที่ให้ความร้อนด้วยกรรมวิธีอบไอน้ำจะมีคุณภาพดีกว่ากรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ กรรมวิธีอบไอน้ำลองกองที่อุณหภูมิ 45 นาน 0, 30 และ 60 นาที มีสีเปลือกคุณภาพไม่แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ

ส่วนกรรมวิธีลดความร้อนด้วยอากาศและน้ำมีผลกระทบต่อคุณภาพ และลักษณะภายนอกของลองกองน้อยมาก จึงสามารถเลือกวิธีการลดความอุณหูมิใดก็ได้ที่สะดวกและเหมาะสมสำหรับการทดลองด้านกำจัดแมลงวันทองในผลลองกอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาด้านผลกระทบของวิธีการให้ความร้อนต่อคุณภาพของลองกองทำให้สามารถเลือกใช้วิธีการให้ความร้อนที่เหมาะสมสำหรับลองกอง คือกรรมวิธีอบไอน้ำความเพื่อนำทดสอบประสิทธิภาพด้านกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดในผลลองกองและมีผลกระทบต่อคุณภาพลองกองน้อยที่สุด

เนื่องจากลองกองไม่ใช่พืชอาศัยที่ดีของแมลงวันผลไม้ ดังนั้นการกำจัดแมลงวันผลไม้ในลองกองจึงไม่ต้องใช้อุณหภูมิที่สูงและระยะเวลาที่นานมาก จึงมีโอกาสที่จะพัฒนากรรมวิธีอบไอน้ำเป็นวิธีทางด้านกักกันพืชในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลองกอง

เอกสารอ้างอิง

Unahawutti, U., C. Chettanachitara, M. Poomthong, P. Konson, E. Smitasiri, C. Lapasathukool, W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for ‘Nang Klarngwun’ mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, D. *cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of ‘Nang Klarngwan’, ‘Nam Dorkmai’, ‘Rad’ and ‘Pimsen Daeng’ mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U. , S. Phankum, P. Ongthonglang and C. Chettanachitara. 1999. Heated-air quarantine treatment for mangosteen infested with oriental fruit fly (Diptera : Tephitidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangosteen to be exported to Japan. Tech. Plant Quarant. Sub-Div., Agr. Regulat. Div., Dept. of Agri., Bangkok. 630 p.

วิจัยและพัฒนาสถานภาพการเป็นพืชอาศัยและวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมะนาวเพื่อการส่งออก
(Development of Quarantine Heat Treatment to Disinfest the Oriental Fruit Fly in Lime Fruit for Export)

สลักจิต พานคำ[1/] ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/] มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/]
รัชฎา อินทรกำแหง[1/] อุดร อุณหวุฒิ[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาความเสียหายของมะนาวจากวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน 2 กรรมวิธี คือ วิธีอบไอน้ำ และวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อหากรรมวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนที่เหมาะสม โดยอบมะนาวพันธุ์แป้น (*Citrus aurantifolia* Swing.) โดยการเพิ่มอุณหภูมิภายในสุดผลให้คงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ และลดอุณหภูมิผลมะนาวทันทีหลังสิ้นสุดการให้ความร้อนโดยเป่าด้วยลมนาน 1 ชั่วโมง การอบมะนาวด้วยวิธีอบไอน้ำ ผลมะนาวจะอยู่ภายใต้สภาพอากาศร้อนความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ตลอดเวลาขณะที่วิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์นั้น ในช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิผลมะนาวถึง 43 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเป็น 65 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์ถูกปรับให้เพิ่มสูงขึ้นอยู่ที่ระดับมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่า มะนาวที่ผ่านความร้อนทั้ง 2 วิธี การสูญเสียน้ำหนัก และความเป็นกรดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างจากมะนาวที่ไม่ผ่านความร้อน มะนาวที่ผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0 ชั่วโมงทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวที่ไม่ผ่านความร้อน เมื่อพิจารณาข้อมูลจากงานวิจัยนี้ วิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนกรรมวิธีอบไอน้ำ มีศักยภาพ และความเหมาะสมกับมะนาวมากกว่าวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ อย่างไรก็ดีจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมในด้านการเพิ่มอุณหภูมิที่สูงขึ้นทั้ง 2 วิธี เพื่อใช้พิจารณายอมรับกรรมวิธีที่เหมาะสมในการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะนาวก่อนส่งออกไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช

คำสำคัญ : แมลงวันผลไม้, วิธีการอบไอน้ำ และวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์

รหัสการทดลอง 03-60-54-03-05-00-03-54

คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกมะนาว (*Citrus aurantifolia* Swing.) ทั่วทุกภาคแต่ที่พบมากที่สุดคือภาคกลาง จากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. .2553. พบว่ามีพื้นที่ปลูกรวมทั่วประเทศ 102,376ไร่ ให้ผลิต. 152,536.ตัน(การผลิตสินค้าเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2553) พื้นที่ปลูกมากที่จังหวัดเพชรบุรี สมุทรสาคร สุราษฎร์ธานี ราชบุรี พิจิตร นครศรีธรรมราช ปราจีนบุรี กำแพงเพชร ปัจจุบัน มะนาวส่วนใหญ่ ใช้บริโภคภายในประเทศ สำหรับการส่งออกมะนาวไปบางประเทศยังเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดของมาตรการด้านกักกันพืช ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลี สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และไต้หวัน โดยระบุว่า เป็นพืชอาศัยของแมลงศัตรูพืชร้ายแรงด้านกักกันพืช ได้แก่ แมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *Bactrocera dorsalis* species complex ความเสี่ยงที่มะนาวจะนำศัตรูพืชร้ายแรงเข้าไปแพร่ระบาดที่ประเทศซึ่งไม่มีแมลงดังกล่าวนี้ จึงไม่อนุญาตให้นำเข้ามะนาวจากประเทศไทย เว้นแต่จะต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนส่งออกด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) ที่ได้ตามมาตรฐานกำหนด

หลังการยกเลิกวิธีรมผลไม้กำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยสารเคมีเอธีลีนไดโบรไมด์ (Ethylene dibromide) เมื่อปี พ.ศ. 2527 วิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อน (heat treatment) มีการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ รูปแบบการใช้ที่ได้รับความสนใจกันมากคือ การใช้น้ำเป็นสื่อความร้อน ได้แก่ วิธีจุ่มผลไม้ในน้ำร้อน (hot water treatment, HWT) และการใช้อากาศเป็นสื่อนำความร้อน ได้แก่ วิธีอบไอน้ำ (vapor heat treatment, VHT) วิธีอบอากาศร้อน (hot air treatment, HAT) และวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (modified vapor heat treatment, MVHT) วิธีการดังกล่าวข้างต้นมีการวิจัยพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับของหน่วยงานกักกันพืชในหลายประเทศ ให้เป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้กับผลไม้หลายชนิด รวมทั้งไม้ผลในตระกูลส้ม (*Citrus* spp.) เช่น ส้มเกรฟฟรุท (*Citrus paradisi* Macf.) (Miller and McDonald, 1991; Miller *et al.*,1991; Mangan and Ingle, 1994; Mangan *et al*., 1998) ส้มนาเวล ส้มวาเลนเซีย และส้มเกลี้ยง [*Citrus sinensis* (Linn.)] (Sharp and McGuire, 1996; Mangan *et al*., 1998)

ประเทศไทยประสบความสำเร็จในการศึกษาวิจัย การใช้ความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) เมื่อปี พ.ศ. 2529 โดยพัฒนาวิธีอบไอน้ำเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hencel)และmelon fly, *B. cucurbitae* (Coquillett) ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวันก่อนส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศญี่ปุ่น กระบวนการอบไอน้ำประกอบด้วยการเพิ่มอุณหภูมิผลมะม่วงถึง 46.5 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมิ46.5 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ตลอดระยะเวลาการให้ความร้อนมะม่วง อากาศร้อนอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำความชื้นสัมพัทธ์ มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

(Unahawutti *et al*., 1986) แต่อย่างไรก็ดีกรรมวิธีอบไอน้ำดังกล่าวนี้ไม่สามารถใช้กับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง เนื่องจากมะม่วงเหล่านี้ค่อนข้างจะอ่อนแอต่อความร้อนจึงได้รับความเสียหายจากความร้อนค่อนข้างมาก ต่อมาได้ปรับเปลี่ยนกระบวนการให้ความร้อนใหม่เป็นกรรมวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งมีประสิทธิภาพสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ดังกล่าวข้างต้นในมะม่วงครอบคลุมถึง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง กระบวนการกำจัดแมลงกรรมวิธีใหม่ประกอบด้วยการเพิ่มอุณหภูมิผลให้คงอยู่ที่ 47 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที โดยในช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิผลมะม่วงจากอุณหภูมิห้อง (ambient temperature)ถึง 43 องศาเซลเซียส อากาศร้อนมีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากอุณหภูมิผล 43 องศาเซลเซียส จึงปรับเปลี่ยนเป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (Unahawutti *et al*.1991) นอกจากนี้แล้ว Unahawutti และคณะ (1999) ยังประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในมังคุด *(Garcinia mangostana* Linn.) โดยใช้กระบวนการเดียวกันกับมะม่วงแต่คงอุณหภูมิผลไว้ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 58 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *Batrocera dorsalis* species complex 4 ชนิด คือ carambola fruit fly, *B. carambolae* Drew and Hancock; *B. dorsalis* (Hendel); papaya fruit fly, *B. papayae* Drew and Hancock และ guava fruit fly, *B. pyrifoliae* Drew and Hancock ได้ตามมาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชโดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของมังคุด

การกำจัดแมลงด้วยความร้อนมีข้อดีในด้านการกำจัดแมลงด้วยความร้อนนั้น นอกจากใช้กำจัดแมลงแล้ว ยังมีประสิทธิภาพ ในการกำจัดเชื้อรา ใช้ง่าย และ ไม่มีพิษตกค้าง สำหรับข้อเสียประการสำคัญคือ มีแนวโน้มสูงที่ทำให้ผลไม้เสียหาย (phytotoxicity) (Armstrong and Couey, 1989; Paull, 1990) เนื่องจากกระบวนการกำจัดแมลงซึ่งสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชนั้น มักจะต้องให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงเกินกว่าผลไม้จะทนทานได้ อีกทั้งผลไม้แต่ละชนิดทนความร้อนได้แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้งานวิจัยเพื่อให้ได้วิธีกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลไม้ จึงต้องทดลองกับผลไม้แต่ละชนิดและพันธุ์ รายงานผลการวิจัยต่อไปนี้มีวัตถุประสงค์หลักคือ 1. เพื่อศึกษาหาลักษณะอาการความเสียหายของมะนาวจากความร้อน และ 2. เพื่อศึกษาหากรรมวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับมะนาว ระหว่าง 2 กรรมวิธี คือ วิธีอบไอน้ำ และวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตู้อบไอน้ำกำจัดแมลงขนาดเล็กสำหรับงานทดลองจำนวน 2 เครื่อง
2. ตู้ลดอุณหภูมิของผลไม้

3. เครื่องอ่างน้ำร้อน
4. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
5. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้สำหรับเก็บผลไม้ทดลอง
6. แท่งวัดอุณหภูมิขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง
7. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดผลไม้
8. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับเก็บผลไม้ทดลอง ขนาดเล็ก
   โดยใช้อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์
9. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับเก็บผลไม้ทดลอง ขนาดเล็ก 3 ตู้
10. ผลเงาะทดลอง
11. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่งสำหรับงานทดลอง
12. อุปกรณ์สำหรับใช้ในงานทดลอง ได้แก่ เครื่องแก้วต่างๆ จานทดลองขนาดเล็ก (plate) มีดปอก เปลือกผลไม้ หลอดดูดสารละลาย ถุงมือยาง ผ้าปิดปาก ถาดใส่ผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่นๆ
13. อุปกรณ์ทำความสะอาดอื่นๆ

ขั้นตอนดำเนินการ

1. การจัดหาและการเตรียมมะนาวก่อนเข้าตู้อบไอน้ำ
2. การเตรียมตู้อบไอน้ำ
3. การจัดซื้อ ล้างทำความสะอาด การชั่งน้ำหนักและการคัดเลือกมะนาว
4. ขั้นตอนการนำมะนาวเข้า และออกจากตู้อบไอน้ำ
5. การลดอุณหภูมิผลมะนาวหลังการอบไอน้ำ
6. การจัดเก็บมะนาวหลังการอบไอน้ำและลดอุณหภูมิผล
7. การตรวจสอบคุณภาพด้านความเสียหายที่เกิดขึ้นหลังอบไอน้ำ
   บันทึกการสูญเสียน้ำหนัก และค่าความเป็นกรด
8. รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการทดลอง

วิธีการ

ทำการทดลองกับมะนาวพันธุ์แป้น ผลขนาดกลางน้ำหนัก 35-44 กรัม/ผล อบมะนาวเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 วิธี คือ วิธีอบไอน้ำ และวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ วิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนแต่ละกรรมวิธีมีลักษณะของการให้ความร้อนกับผลไม้แตกต่างกันดังรายละเอียดต่อไปนี้ วิธีอบไอน้ำ เป็นการอบมะนาวในสภาพที่มะนาวอยู่ภายใต้สภาพอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงแรกจะเป็นการอบมะนาวโดยวิธีอบอากาศร้อนมีความชื้นสัมพัทธ์ 65 เปอร์เซ็นต์ หลังจาก

มะนาวอุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึง 43 องศาเซลเซียส จึงปรับเปลี่ยนเป็นวิธีอบไอน้ำ อากาศร้อนอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ดำเนินการทดลองโดยใช้เครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ Vapor Heat Treatment System (Differential Pressure Type) รุ่น EHK-1000B จำนวน 2 เครื่อง ผลิตโดยบริษัท Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) เครื่องมีลักษณะเป็นตู้สแตนเลสสี่เหลี่ยมขนาด 1.03 x 3.10 x 1.81 เมตร ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญดังนี้ คือ (1) ห้องบรรจุผลไม้สำหรับกำจัดแมลง (treatment chamber) (2) ส่วนควบคุมการทำงาน (instrumental and control panel) และ (3) ส่วนผลิตไอน้ำร้อน (temperature and humidity unit and refrigerating unit for cooling) แต่ละส่วนติดตั้งอุปกรณ์ดังรายละเอียดใน เก็บมะนาวทั้งหมดในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ก่อนการทดลองนำมะนาวใส่ในถาดบรรจุผลไม้จำนวน 4 ถาด และนำไปชั่งให้แต่ละถาดมีมะนาวจำนวน 20 ผล นำถาดบรรจุผลไม้จำนวน 3 ถาด ใส่เข้าไปในห้องบรรจุผลไม้ของเครื่องตู้อบความร้อนอบมะนาวด้วย 2 วิธีการดังกล่าวข้างต้น โดยเพิ่มอุณหภูมิผลให้คงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง โดยแต่ละระยะเวลามีมะนาวผ่านความร้อน จำนวน 20 ผล สำหรับมะนาวที่ใช้เปรียบเทียบ (control) ไม่ต้องผ่านความร้อน วิธีวัดอุณหภูมิ ผลมะนาวทดลองจะวัดอุณหภูมิจากมะนาวกำหนดอุณหภูมิ (sensor fruit) จำนวน 3 ผล ซึ่งใช้เป็นตัวแทน แสดงอุณหภูมิของมะนาวทั้งหมดภายในเครื่องตู้อบความร้อน โดยเสียบแท่งวัดอุณหภูมิปลายสุดของแท่งวัดอุณหภูมิอยู่ตรงกึ่งกลางผล นำมะนาวกำหนดอุณหภูมิจำนวน 3 ผล ใส่วางแยกกันในถาดผลไม้ชั้นล่างสุด จำนวน 3 ถาด เมื่อมะนาวกำหนดอุณหภูมิ 3 ผล เพิ่มขึ้นถึงอุณหภูมิกำหนดแสดงว่าขณะนั้นมะนาวทั้งหมดในเครื่องตู้อบความร้อนมีอุณหภูมิอยู่ในระดับเดียวกันกับมะนาวกำหนดอุณหภูมิ เมื่อมะนาวทดลองมีอุณหภูมิคงที่อยู่ เป็นระยะเวลานานตามกำหนด นำมะนาวที่ระยะเวลานั้นออกจากเครื่องตู้อบความร้อน ลดอุณหภูมิผลมะนาวทันทีหลังจากสิ้นสุดการให้ความร้อนด้วยวิธีเป่าด้วยลม นาน 1 ชั่วโมง ในเครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ “Sanshu” Shower Cooling System (Differential Pressure Type) (model: SHS-12, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) จากนั้นแยกมะนาวแต่ละกรรมวิธีเก็บไว้ในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 26.5 x 33.5 x 15.5 เซนติเมตร โดยด้านยาวทั้งสองข้างเจาะรูกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร พร้อมทั้งปิดด้วยผ้าตาข่ายจำนวน 3 รู เก็บมะนาวทั้งหมดไว้ในห้องอุณหภูมิ 27 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 เปอร์เซ็นต์ ตรวจผลการทดลองหลังจากเก็บมะนาวไว้นาน 7 วันโดยใช้หลักเกณฑ์พิจารณาดำเนินการในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) : ศึกษาการสูญเสียน้ำหนักของมะนาวโดยคำนวณเป็นร้อยละของน้ำหนักที่สูญเสียไปด้วยวิธีการบันทึกน้ำหนักมะนาวก่อนการทดลอง และในวันที่ตรวจผลการทดลองชั่งน้ำหนักผลมะนาวอีกครั้งหนึ่ง

2. ความเป็นกรด (acidity) : นำน้ำคั้นจากเนื้อมะนาวไปตรวจสอบความเป็นกรดในรูปของกรดซิตริก (citric acid) โดยใช้เครื่อง acilyzer รุ่น 5

3. ความผิดปกติของผลมะนาว : ตรวจหาความผิดปกติที่ปรากฏบนผลมะนาว พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดของลักษณะอาการและจำนวนมะนาวที่ผิดปกติ

4. นำข้อมูล การสูญเสียน้ำหนัก และความเป็นกรด วิเคราะห์ผลทางสถิติการตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้วิธีการตรวจสอบแบบ t-test

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2554 – สิ้นสุด กันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสูญเสียน้ำหนัก : มะนาวผ่านความร้อนทั้ง 2 กรรมวิธี เก็บไว้ที่ตู้ควบคุมที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส หลังจากเก็บไว้นาน 7 วัน โดยทั่วไปมะนาวที่ผ่านความร้อนทั้ง 2 กรรมวิธีมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่ามะนาวไม่ผ่านความร้อน และการสูญเสียน้ำหนักมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อมะนาวถูกความร้อนเป็นระยะเวลานานขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม มะนาวมีการสูญเสียน้ำหนักแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างมะนาวผ่านความร้อนทั้ง 2 กรรมวิธี แต่การสูญเสียน้ำหนักของมะนาวผ่านความร้อนทั้ง 2 กรรมวิธี แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับมะนาวที่ไม่ผ่านความร้อน

(ตารางที่ 1)

ความเป็นกรด : ค่าความเป็นกรดไม่แตกต่างกันทางสถิติในระหว่างมะนาวผ่านความร้อนทั้ง 2 กรรมวิธี เมื่อเปรียบเทียบระหว่างมะนาวผ่านความร้อนทั้ง 2 กรรมวิธี กับมะนาวที่ไม่ผ่านความร้อน พบว่าค่าความกรดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ **(ตารางที่ 2)**

ความเสียหายของมะนาวจากความร้อน : จากการสังเกตพบว่าสีผิวเปลือกของมะนาวที่ผ่านความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีเหลือง ต่อมน้ำมันแห้ง ผิวเปลือกบางส่วนของมะนาวที่โดนกระแทกของแข็งเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มสังเกตเห็นได้อย่างเด่นชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะนาว

ที่ผ่านความร้อนกรรมวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ มะนาวที่ผ่านความร้อนที่ระยะเวลานานทำให้กลิ่นหอมต่อมน้ำมันที่เปลือกหายไป

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลมะนาวหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำและวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ

การทดลองครั้งที่	กรรมวิธี	การสูญเสียน้ำหนัก (%)		
		0 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง
1	VHT	10.67	10.26	11.40
	MVHT	11.17	11.36	11.56
	ไม่ผ่านความร้อน	8.69		
	t-test VHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	*	*	*
	t-test MVHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	*	*	*
	t-test VHT เทียบกับ MVHT	*	*	ns
2	VHT	9.36	9.52	10.64
	MVHT	10.11	10.45	10.93
	ไม่ผ่านความร้อน	9.30		
	t-test VHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	*	*	ns
	t-test MVHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	*	*	ns
	t-test VHT เทียบกับ MVHT	*	*	ns
3	VHT	8.93	9.06	9.11
	MVHT	9.31	9.42	9.68
	ไม่ผ่านความร้อน	8.89		
	t-test VHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	*	*	*
	t-test MVHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	*	*	*
	t-test VHT เทียบกับ MVHT	ns	ns	*

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของผลมะนาวหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ และวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ

การทดลองครั้งที่	กรรมวิธี	ความเป็นกรด (%)		
		0 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง
1	VHT	5.44	5.17	4.83
	MVHT	5.00	4.78	4.60
	ไม่ผ่านความร้อน	5.22		
	t-test VHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	*	ns	*
	t-test MVHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	*	*	*
	t-test VHT เทียบกับ MVHT	ns	ns	*
2	VHT	5.21	4.99	4.68
	MVHT	5.15	5.06	4.67
	ไม่ผ่านความร้อน	5.35		
	t-test VHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	ns	*	*
	t-test MVHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	ns	*	*
	t-test VHT เทียบกับ MVHT	ns	ns	ns
3	VHT	5.70	5.55	5.16
	MVHT	5.60	5.42	5.16
	ไม่ผ่านความร้อน	5.89		
	t-test VHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	ns	*	*
	t-test MVHT เทียบกับไม่ผ่านความร้อน	ns	*	*
	t-test VHT เทียบกับ MVHT	ns	ns	ns

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญอุดร อุณหวุฒิ และ คุณรัชฎา อินทรกำแหง ที่มีส่วนช่วยให้คำปรึกษาในงานทดลอง และขอขอบคุณ คุณอนุกูล อ้วนเส้ง คุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม คุณมีนา จริงจิตร คุณกัลยา วงศ์สุวรรณ คุณประชุม นุ้ยจำนัล ที่มีส่วนช่วยใน

การเตรียมการทดลอง รวมถึงการเช็คผลการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

การผลิตสินค้าเกษตร 2553 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.[ออนไลน์] [อ้างถึง 15 พฤษภาคม 2554] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : http://www.oae.go.th/main.php?filename=agri_production .

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรีการเกษตร. [ออนไลน์] [อ้างถึง 22 มีนาคม 2554] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : http://th.wikipedia.org/wiki

SME ปลูกมะนาว [ออนไลน์] [อ้างถึง 15 กันยายน 2554] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : www.ismed.or.th

การเกษตรเรื่องการเก็บเกี่ยวมะนาว [ออนไลน์] [อ้างถึง 15 กันยายน 2554] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : www.การเกษตร.com

Anonymous. 1987 Plant quarantine manual. Department of Primary Industry Australia, Australian Quarantine and Inspection Service, Canberra, Australia. 472 pp.

_____.1991. Guide to import plant quarantine in Japan. Agr. Production Bur., Min. Agr., Forest. And Fisheries, Tokyo. 108 p.

Armstrong, J.W. 1983. Infestation biology of three fruit fly (Diptera : Tepphritidae) species on ‘Braziliab,’ ‘Valer,’and ‘william’s’ cultivars of banana in Hawaii. J. Econ. Entomol.76: 539-543.

_____ . 1991. ‘Sharwil’ abocado : Quarantine security against fruit fly infestation in Hawaii. J. Econ Entomol. 84: 1308-1315.

Armstrong, J.W. and R.I. Vargas. 1982. Resistance of pineapple variety '59-656' to field populations of oriental fruit flies and melon flies (Diptera : Tepphritidae).J.Econ. Entomo. 75:781-782.

Armstrong, J.W. J.D. Vriesenga and C.Y.L.Lee. 1979. Resistance of pineapple varieties D-10 and D-20 to field populations of oriental fruit flies and melon flies. J. Econ Entomal. 72:6-7.

Cowley, J.M., R.T. Baker and F.S. Harte. 1992. Definition and determination of host status for multivoltine fruit fly (Diptera : Tepphritidae) species. J. Econ. Entomal. 85: 312-317

Fitters, N.E., F. Miyabara, S. Nakagawa and E. Dresner. 1953. The status of commercial pineapples as hosts of the oriental fruit fly in Hawaii. Special Report Ho-1, Fruit Fly Investigations in Hawaii. Y.S. Dept. of Agr.,Entomal. Res. Branch, Honolulu, Hawaii.

Hennessey,M.K., Baranowski and J.L. Sharp. 1992. Absence of natural infestation o f Caribbean fruit flies (Diptera : Tepphritidae) from commercial Florida 'Tahiti' lime fruits. J. Econ. Entomal. 85: 1843-1845.

Jenkins, C.F.H. 1948. The banana as a host fruit of the Mediterranean fruit fly.J. Dept. Agr. W.Australia. 25:263-264

Nguyen, R. and S. Fraseer. 1989. Lack of suitability of commercial limes and lemons as hosts of *Anastrepha suspense* (Diptera : Tepphritidae). Florida. Entomol. 72: 718-720.

Oakley, R.G. 1950. Fruit Flies (Tephritidae). In Manual of Foreign Plant Pests for Friit Flies, Vol. 3. U.S. Dept. of Agr., Bur. Entomol. And Plant Quarant., Div. Foreign Plant Quarant. Pp. 168-248.

Oi. D.H. and R.F.L. Mau. 1989. Relationship of fruit ripeness to infestation in 'Sharwil' avocados by the Mediterranean fruit fly and the oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae). J. Econ. Entomal. 82: 556-560.

Seo,S.T., D.L. Chambers, C.Y.L. Lee, M. komura, M. Fujimoto and D. Kamakahi, 1973 Resistance of pineapple variety 59-443 to field populations of oriental fruit flies and melon flies. J. Econ. Entomal. 66:522-523.

Spitler, G.H., J.W. Armstrong and H.m. Couey. 1984. Mediterranean fruit fly (Diptera : Tephritidae) host status of commercial lemon. J. Econ. J. Econ. Entomal. 77:1441-1444.

Umeya,K. and H.Yamamoto. 1971. Studies on the possible attack of the Mesiterranean fruit fly [Ceratitis capitata (Wiedemann)] on the green bananas. Res. Bull. Plant Prot. Japan. 9: 6-17.

White, I.M. and M.M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economic significance :Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford, UK. 601 p.

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงสำหรับกำจัดแมลงวันทองด้วยความร้อน ในผลมะละกอเพื่อการส่งออก

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/] ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/] สลักจิต พานคำ[1/]
รัชฎา อินทรกำแหง[1/] อุดร อุณหวุฒิ[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *B. dorsalis* species complex ด้วยความร้อนที่ได้มาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชในผลมะละกอก่อนการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น ศึกษาด้านความเสียหายของมะละกอจากวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) เปรียบเทียบกับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) พบว่าวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) จะใช้เวลาในการอบมะละกอนานกว่าวิธีการอบไอน้ำ (VHT) การสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาล ทั้ง 2 วิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน เมื่อพิจารณาจากความเสียหายที่ผิวภายนอก และภายในผลมะละกอที่ผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง พบว่าการเปลี่ยนแปลงของสีผิวที่ผลจากสีเขียวเป็นสีเหลืองใกล้เคียงกับมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน ในขณะที่มะละกอที่ผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง จะแสดงความเสียหายภายนอกที่ผิว โดยเกิดรอยบุ๋ม และภายในผลเกิดอาการช้ำ และนิ่ม เนื่องจากความร้อนอย่างเด่นชัด เมื่อพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้น วิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอมากกว่าวิธีการอบไอน้ำ (VHT) ศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ และหนอนวัยต่าง ๆ ในผลมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) เพื่อกำหนดระยะการเจริญเติบโตที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด พบว่าหนอนวัยที่ 1 เป็นวัยที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด โดยที่หนอนวัยที่ 1 ตายทั้งหมดที่อุณหภูมิ 46.5 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ในมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ จากผลงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้พิจารณาเพื่อศึกษาการประเมินประสิทธิภาพการกำจัดแมลงด้วยความร้อนต่อไป

คำสำคัญ : แมลงวันผลไม้, วิธีการอบไอน้ำ และวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-04-54

คำนำ

มะละกอมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Carica papaya* L. วงศ์ Caricaceae (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555) เป็นหนึ่งในผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยที่มีปัญหาด้านกักกันพืชในการส่งออก เนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *Bactrocera dorsalis* complex ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชระหว่างประเทศ (White and Elson-Harris, 1992; Iwaizumi, 2004) มะละกอเป็นผลไม้ที่มีเปลือกบางซึ่งจะถูกทำลายโดยแมลงวันผลไม้ได้ง่าย การเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เกิดจากตัวเต็มวัยเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่ (ovipositor) แทงลงใต้ผิวของผลมะละกอเพื่อวางไข่ เมื่อไข่ฟักเป็นหนอนจะชอนไช กัดกินเนื้อภายในผลจนทำให้มะละกอเน่าเสีย แมลงวันผลไม้สามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูก การทำลายอาจรุนแรงมากถึง 100 เปอร์เซ็นต์ หากไม่มีการป้องกันกำจัด ด้วยเหตุนี้มะละกอจากประเทศไทยจึงถูกห้ามนำเข้าประเทศญี่ปุ่น ซึ่งไม่มีแมลงชนิดดังกล่าวนี้แพร่ระบาด ภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายกักกันพืช ข้อกำหนดนี้จะถูกยกเลิกไปหากประเทศไทยสามารถพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชที่ได้มาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) กระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่น (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF) ได้กำหนดให้การขออนุญาตนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ต้องยื่นเสนอแผนการวิจัยการกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออกไปให้กับ (MAFF) พิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อน โดยที่ขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนต้องเป็นไปตามข้อกำหนด และมีประสิทธิภาพซึ่งได้มาตรฐานตามวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Miyazaki, 2010)

การศึกษาวิจัยการใช้วิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนมีรายงานในหลายประเทศ ประเทศสหรัฐอเมริกา Armstrong et al., (1989) พบว่าวิธีอบอากาศร้อน (Hot air treatment, HAT) ที่อุณหภูมิ 47.2 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพในกำจัดไข่ และหนอนของแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอพันธุ์ “Solo” Jones (1939) พบว่าการอบมะละกอพันธุ์ “Solo” ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) ที่อุณหภูมิ 43.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มะละกอเสียหายเพียงเล็กน้อย ซึ่งจากการวิจัยดังกล่าวกระทรวงเกษตรฯสหรัฐอเมริกาได้อนุมัติให้ใช้เป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอก่อนส่งออกจากรัฐฮาวายไปยังสหรัฐอเมริกา ในประเทศไต้หวัน Dong et al., (2011) รายงานว่ากระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่น (MAFF) ได้อนุญาตนำเข้ามะละกอพันธุ์ “Tainung No.2”ด้วยวิธีการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 47.2 องศาเซลเซียส ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2529 กลุ่มวิจัยการกักกันพืช ได้รับความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากรัฐบาลญี่ปุ่นให้ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้ความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* และแมลงวันแตง *B. cucurbitae* ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน พบว่าวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด ได้อย่างมีประสิทธิภาพตาม

มาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Unhawutti *et al*., 1986) และปี พ.ศ. 2534 ได้วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ครอบคลุมมะม่วงถึง 4 พันธุ์ ได้แก่ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง (Unhawutti *et al*., 1991) โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของมะม่วง หลังจากนั้นกลุ่มวิจัยการกักกันพืชได้ประสบความสำเร็จจากการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนในผลมังคุด (ปี พ.ศ. 2546) มะม่วงพันธุ์มหาชนก (ปี พ.ศ. 2549) (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2551) และส้มโอพันธุ์ทองดี (ปี พ.ศ. 2555) (Unhawutti *et al*., 2006; อุดร และคณะ, 2549) วิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) นอกจากมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงวันผลไม้ได้แล้ว ยังมีข้อดีในแง่ของความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างภายในผลไม้ จึงผ่านการยอมรับได้โดยง่ายจากประเทศผู้นำเข้าหากมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง

ปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอเพื่อการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ (1) เพื่อศึกษาวิธีการอบไอน้ำ (VHT) และวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอ (2) เพื่อศึกษาความเสียหายของผลมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำทั้ง 2 วิธี เพื่อพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชให้ได้มาตรฐาน และใช้เป็นข้อมูลวิชาการนำเสนอต่อกระทรวงเกษตรป่าไม้ และประมงประเทศญี่ปุ่น เพื่อพิจารณาและอนุญาตนำเข้ามะละกอจากประเทศไทยในอนาคต

วิธีดำเนินการ

ดำเนินการทดลองโดยใช้ เครื่องอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง (Sanshu Vapor Heat Treatment System : Differential Pressure Type รุ่น EHK 1000 D จำนวน 2 เครื่อง) ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำหรับแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ที่ใช้ทดลองได้มาจากผลมะละกอ ที่เก็บรวบรวมจากอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ทำการขยายพันธุ์ประชากรแมลงให้เพิ่มขึ้น และมีความแข็งแรงโดยอาศัยการเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียม การเตรียมแมลงวันผลไม้ให้เพียงพอสำหรับงานทดลอง โดยการเลี้ยงในกรงใหญ่ จำนวน 20,000 ตัว/กรง และในกรงเล็ก จำนวน 2,000 ตัว/กรง การเลี้ยงแมลงแต่ละรุ่นจะตรวจสอบอัตราการฟักไข่ (hatching rate) อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้(pupae weight) และอัตราส่วนของเพศผู้-เพศเมีย (sex ratio) เพื่อควบคุมคุณภาพของแมลงก่อนการทดลอง แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ศึกษาด้านความเสียหายของมะละกอจากวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) เปรียบเทียบกับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับ

สภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) 2) ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนในผลมะละกอ

1) ศึกษาด้านความเสียหายของมะละกอจากวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน

ศึกษาลักษะความเสียหายของมะละกอจากวิธีการอบไอน้ำ (VHT) เปรียบเทียบกับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) วิธีการอบไอน้ำ (VHT) เป็นกรรมวิธีให้ที่ความร้อนกับผลมะละกอ โดยอาศัยการหมุนเวียนของไอน้ำร้อนที่อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (saturated condition) ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ตลอดเวลา สำหรับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) เป็นกรรมวิธีที่ให้ความร้อนกับผลมะละกอ โดยอาศัยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) ร่วมกับวิธีการอบอากาศร้อน (Hot air treatment, HAT) โดยช่วงแรกจะให้ความร้อนกับผลมะละกอด้วยวิธีอบอากาศร้อน (HAT) ซึ่งอากาศร้อนที่หมุนเวียนผ่านผลมะละกอจะมีความชื้นสัมพัทธ์ 50-80 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่งเมื่ออุณหภูมิในผลมะละกอเพิ่มขึ้นถึง 43 องศาเซลเซียส จึงปรับเปลี่ยนเป็นวิธีการอบไอน้ำ (VHT) ซึ่งอากาศร้อนจะอยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำ ที่มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (อุดร, 2541; อุดร และคณะ, 2549; Unahawutti *et al*., 2006) ดำเนินการโดยใช้เครื่องอบไอน้ำของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช **(Figure 1)** จำนวน 2 เครื่อง โดยตั้งค่าอุณหภูมิ และความชื้นของเครื่องอบไอน้ำตามรูปแบบของวิธีการอบไอน้ำ (VHT) และวิธีการอบไอน้ำแบบ (MVHT) ในตู้ที่ 1 และ 2 ตามลำดับ (จำนวนมะละกอที่ใช้ทดลอง treatment จำนวน 15 ผล/ตู้ และ control 5 ผล) ก่อนการอบผลมะละกอต้องบันทึกน้ำหนัก และถ่ายรูปผลมะละกอทุกครั้ง **(Figure 2)** สำหรับการวัดอุณหภูมิผลมะละกอที่ทดลองอาศัยการวัดจากเซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิผลมะละกอ (sensor fruit) จำนวน 3 ผล น้ำหนัก 650-750 กรัม **(Figure 3)** โดยให้อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผลคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส (เซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิผลมะละกอจะต้องอ่านค่าได้ 46 องศาเซลเซียส ครบทั้ง 3 เส้น) และคงอุณหภูมิ นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ หลังจากที่อบมะละกอครบตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนดไว้ นำมะละกอจำนวน 15 ผลที่ผ่านความร้อนออกจากตู้อบไอน้ำ มาลดอุณหภูมิผลมะละกอทันทีโดยการเป่าด้วยพัดลมนาน 1 ชั่วโมง จากเครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ “Sanshu” Shower Cooling System (Differential Pressure Type) (model : SHS-12, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) จากนั้นเก็บมะละกอที่ทดลองตามรายละเอียดใน (Unahawutti *et al*, 2006) แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส **(Figure 4)** บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทั้งภายนอก และภายในของผลมะละกอ ด้านการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของมะละกอหลังอบด้วย 2 กรรมวิธี แล้ว 7 วัน เปรียบเทียบกับมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน

2) ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนในผลมะละกอ

แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

<u>การทดลองที่ 2.1</u> : ศึกษาวิธีเตรียมมะละกอทดลองในสภาพที่มีไข่และหนอนของแมลงวันผลไม้อยู่ภายในผล โดยใช้เทคนิคการใส่ไข่ของแมลงวันผลไม้เข้าไปในชิ้นเนื้อของมะละกอโดยตรง (Artificial infestation method) ใช้มีดผ่าตัดกรีดบริเวณผิวของมะละกอให้ลึกจนถึงเนื้อในประมาณ 0.5 เซนติเมตร โดยกรีดบริเวณผิวให้เปิดออก (Beneath the peel method) ดัดแปลงจากวิธีการของ Srimartpirom (2010) ใช้พู่กันย้ายไข่และหนอนใส่เข้าไปในเนื้อมะละกอ จำนวน 100, 150 และ 200 ฟอง/ตัว/ผล ตามลำดับ **(Figure 5)** จากนั้นปิดเทปกาวที่ผลมะละกอ นำมะละกอแต่ละผลใส่ในถุงผ้าขาวบางและปิดปากถุงด้วยหนังยาง แล้วนำไปเก็บไว้ในกระบะพลาสติก โดยวางมะละกอลงบนแท่นพลาสติกทรงกลม ซึ่งดัดแปลงจากวิธีการของ อุดร และคณะ (2549) และรองด้วยแผ่นพลาสติกที่เป็นตาข่าย ปิดกระบะด้วยผ้ามัสลิน เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงวันผลไม้จากภายนอกวางไข่ซ้ำเข้าไปภายในผล เก็บมะละกอไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ (25-27 องศาเซลเซียส) บันทึกจำนวนแมลงรอดชีวิตในแต่ละผลหลังจากใส่ไข่ หนอนวัยที่ 1, 2 และ 3 แล้วเป็นเวลา 7, 5, 3 และ 2 วัน ตามลำดับ

<u>การทดลองที่ 2.2</u> : ศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ และหนอน ในผลมะละกอด้วยวิธีอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) โดยเปรียบเทียบความทนทานของไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) และหนอนวัยต่าง ๆ ของแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอด้วยวิธีอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) เพื่อกำหนดระยะการเจริญเติบโตที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด เปรียบเทียบอัตราการตายของแมลงแต่ละระยะการเจริญเติบโต โดยอบมะละกอให้อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผลคงอยู่ที่ 45, 46 และ 46.5 องศาเซลเซียส (เซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิผลมะละกอจะต้องอ่านค่าได้ 45, 46 และ 46.5 องศาเซลเซียส จำนวน 2 ใน 3 เส้น) และคงอุณหภูมิเป็นเวลานาน 0, 0:10, 0:20, 0:30, 0:40, 0:50 และ 0:60 ชั่วโมง **(Figure 6)** โดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิผลจากอุณหภูมิห้องจนถึงอุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส อาศัยอากาศร้อนหมุนเวียนผ่านผลมะละกอจะมีความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากอุณหภูมิผลเพิ่มขึ้นถึง 43 องศาเซลเซียส จึงปรับเปลี่ยนเป็นอากาศร้อนที่อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำ ที่มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการให้ความร้อนแล้วลดอุณหภูมิผลโดยเป่าด้วยลมนาน 1 ชั่วโมง เก็บมะละกอไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ (25-27 องศาเซลเซียส) บันทึกจำนวนแมลงรอดชีวิตในแต่ละผลหลังจากใส่ไข่ หนอนวัยที่ 1, 2 และ 3 แล้วเป็นเวลา 7, 5, 3 และ 2 วัน ตามลำดับ

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น กันยายน 2554 **สิ้นสุด** ตุลาคม 2558 รวม 5 ปี

จังหวัดนครปฐม, สมุทรสงคราม, นครราชสีมา, ลพบุรี, กาญจนบุรี, ราชบุรี, ปราจีนบุรี, แพร่ เชียงใหม่ และห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1) ศึกษาด้านความเสียหายของมะละกอจากวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน

ศึกษาด้านความเสียหายของมะละกอจากวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) เปรียบเทียบกับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) โดยอบมะละกอให้อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผลคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมินาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) จะใช้เวลาในการอบมะละกอนานกว่าวิธีการอบไอน้ำ (VHT) เล็กน้อย **(Table 1)** และมะละกอที่ผ่านความร้อน ทั้ง 2 วิธีการ มีการเปลี่ยนแปลงของสีผิวที่ผลจากสีเขียวเป็นสีเหลือง (skin yellowing) มากกว่ามะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน **(Figure 7)** โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะละกอที่ผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง จะแสดงความเสียหายภายนอกที่ผิว โดยเกิดรอยบุ๋ม (pitting) และภายในผลเกิดอาการช้ำ และนิ่ม (flesh softening) เนื่องจากความร้อนอย่างเด่นชัด **(Figure 8)** สำหรับการสูญเสียน้ำหนัก **(Table 2)** และปริมาณน้ำตาล **(Table 3)** ทั้ง 2 วิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน เมื่อพิจารณาจากข้อมูลเบื้องต้น วิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอมากกว่าวิธีการอบไอน้ำ (VHT) ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการใช้วิธีอบอากาศร้อน (HAT) ในผลมะละกอ พบว่าวิธีการดังกล่าวใช้เวลาในการอบมะละกอนานกว่า 4 ชั่วโมง และมะละกอแสดงอาการเนื้อผลแข็ง (hardening) เนื่องจากความร้อนไปยับยั้งกระบวนการทำงานของเอนไซม์ polygalacturonase (PG) จึงทำให้เนื้อผลมะละกอเกิดความผิดปกติ (Toshiyo, 1996) ซึ่งแตกต่างจากผลการทดลองนี้ที่พบว่ามะละกอไม่ได้แสดงอาการเนื้อผลแข็ง (hardening) แต่แสดงอาการช้ำและนิ่ม เนื่องจากเอนไซม์ดังกล่าวไม่ได้ถูกยับยั้งการทำงานจากความร้อนที่สูง จากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำตัวแปรที่สำคัญไปศึกษาในด้านความเสียหายของมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ต่อไป

2) ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนในผลมะละกอ

<u>การทดลองที่ 2.1</u> : ศึกษาวิธีเตรียมมะละกอทดลองในสภาพที่มีไข่และหนอนของแมลงวันผลไม้อยู่ภายในผล พบว่าการเตรียมผลมะละกอให้มีแมลงวันผลไม้ทุกระยะการเจริญเติบโตในอัตราที่เหมาะสมที่สุด คือ 100 ฟอง/ตัว/ผล โดยในระยะไข่มีการรอดชีวิตเท่ากับ 62.20 เปอร์เซ็นต์ หนอนวัยที่ 1 มีการรอดชีวิตเท่ากับ 86.45 เปอร์เซ็นต์ หนอนวัยที่ 2 มีการรอดชีวิตเท่ากับ 91.20 เปอร์เซ็นต์ และหนอนวัยที่ 3 มีการรอดชีวิตเท่ากับ 82.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **(Figure 9)** จากผลการทดลองการเตรียมมะละกอในสภาพที่มีไข่ และหนอนวัยต่าง ๆ ในอัตรา 100 ฟอง/ตัว/ผล มีแนวโน้มที่แมลงวันผลไม้มีการรอดชีวิตมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าเป็นอัตราที่เหมาะสม จึงเลือกอัตรานี้เพื่อใช้ในการทดลอง และเป็นที่น่าสังเกตว่าในระยะหนอนวัย 3 มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตลดลง อาจ

เนื่องมาจากหนอนวัย 3 เตรียมเข้าสู่ระยะดักแด้ จึงทำให้มีการรอดชีวิตลดลงเมื่อเทียบกับหนอนวัยที่ 2 ที่มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2.2 : ศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ และหนอน ในผลมะละกอด้วยวิธีอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) เพื่อกำหนดระยะการเจริญเติบโตที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด พบว่าหนอนวัยที่ 1 เป็นวัยที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด รองลงมาคือ ไข่, หนอนวัยที่ 2 และ หนอนวัยที่ 3 ตามลำดับ **(Table 4)** โดยหนอนวัยที่ 1 ตายทั้งหมดที่อุณหภูมิ 46.5 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ในมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ **(Figure 10)** จากผลงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้พิจารณาเพื่อศึกษาด้านการประเมินประสิทธิภาพการกำจัดแมลงด้วยความร้อนต่อไป

Table 1 Time for center of papaya "Holland" to attain 46^{0}C during vapor heat treatment (VHT) and modified vapor heat treatment (MVHT)

Rep	Sensor fruit weight (g)		Loading (Kg/cum.)		Time[1] (h)	
	VHT	MVHT	VHT	MVHT	VHT	MVHT
1	697.21	695.05	10.50	10.10	2:50	3:10
	704.34	701.12				
	699.10	704.00				
2	700.14	703.14	10.80	10.10	2:55	3:05
	701.20	695.04				
	705.00	702.61				

[1]Time for center of 3 sensor fruits to attain target temperature

Table 2 Weight loss (%) of papaya "Holland" after VHT and MVHT at 46^{0}C holding times at 0, 1 and 2 h. and 7 days storage at 12±1^{0}C, 75±5 % RH

	Method	Weight loss (%)[1]		
		0 h	1 h	2 h
1	VHT	3.54	3.67	3.85
	MVHT	3.21	3.17	3.34
	Control	3.00		
	t-test VHT vs Control	ns	ns	ns
	t-test MVHT vs Control	ns	ns	ns
	t-test VHT vs MVHT	ns	ns	ns
2	VHT	3.71	3.69	3.78
	MVHT	3.10	3.23	3.27
	Control	3.04		
	t-test VHT vs Control	ns	ns	ns
	t-test MVHT vs Control	ns	ns	ns
	t-test VHT vs MVHT	ns	ns	ns

[1]Value are mean of 5 fruits (treatment), and 10 fruits (Control), ns=non-significant *=significant at 5% level

Table 3 Total soluble solid (^{0}Brix) of papaya "Holland" after vapor heat treatment (VHT) and modified vapor heat treatment (MVHT) at 46^{0}C holding times at 0, 1 and 2 h. and 7 days storage at 12±1^{0}C, 75±5 % RH

Rep	Method	Total soluble solid (^{0}Brix)[1]		
		0 h	1 h	2 h
1	VHT	11.64	11.36	12.61
	MVHT	11.48	11.68	12.50
	Control	12.23		
	t-test VHT vs Control	ns	ns	ns
	t-test MVHT vs Control	ns	ns	ns
	t-test VHT vs MVHT	ns	ns	ns
2	VHT	11.51	12.00	12.43
	MVHT	11.37	12.12	12.51
	Control	12.45		
	t-test VHT vs Control	ns	ns	ns
	t-test MVHT vs Control	ns	ns	ns
	t-test VHT vs MVHT	ns	ns	ns

[1]Value are mean of 5 fruits (treatment), and 10 fruits (Control), ns=non-significant

Table 4 Mortality of eggs, 1st, 2nd and 3rd instar larvae of *B. dorsalis* in papaya "Holland" treated with modified vapor heat treatment (MVHT)

Treatment[1]	Egg$_{24}$h		1st instar larvae		2nd instar larvae		3rd instar larvae	
condition	Survival	CM %[2]	Survival	CM %	Survival	CM %	Survival	CM %
Control	1,748	0.00	1,795	0.00	1,762	0.00	1,313	0.00
45.0^{0}C	267	49.08	419	22.19	415	21.49	72	81.72
46.0^{0}C	62	88.18	162	69.92	264	50.06	48	87.81
46.5^{0}C+0:0h	15	97.14	122	77.34	46	91.30	0	100.00
46.5^{0}C+0:10h	14	97.33	116	78.46	0	100.00	0	100.00
46.5^{0}C+0:20h	0	100.00	15	97.21	0	100.00	0	100.00
46.5^{0}C+0:30h	0	100.00	0	100.00	0	100.00	0	100.00
46.5^{0}C+0:40h	0	100.00	0	100.00	0	100.00	0	100.00
46.5^{0}C+0:50h	0	100.00	0	100.00	0	100.00	0	100.00
46.5^{0}C+0:60h	0	100.00	0	100.00	0	100.00	0	100.00

Combined data of 2 replicates
[1]Treatment : 3 fruits infested with 100 individuals/fruit
Control : 10 fruits infested with 100 individuals/fruit
[2]Corrected Mortality (CM %) is corrected by using Abbot

Fig. 1 Sanshu Vapor Heat Treatment System (Differential Pressure Type : Model EHK 1000 D) used for experiment of Plant Quarantine Research Group.

Fig. 2 Laboratory of phytotoxic response of papaya to heat treatment.
Before treatment : papayas were weighed, recorded, separated size, label by pen marker and take pictures of fruits.

Fig. 3 During treatment : The treatment fruits were placed in the chamber (on top of the metal trays) and monitoring of fruit temperature by using the sensors were placed in the bottom. Two methods VHT and MVHT 65%RH were compared each time by treated fruits until fruit center temperature reached 46 ^{0}C and held for 0, 1 and 2 h.

Fig. 4 After treatment : The heat-treated and untreated fruits were kept in constant temperature and humidity chamber at 12 ^{0}C±1 and 75±5% RH. For evaluate the quality of fruits 7 days after treatment.

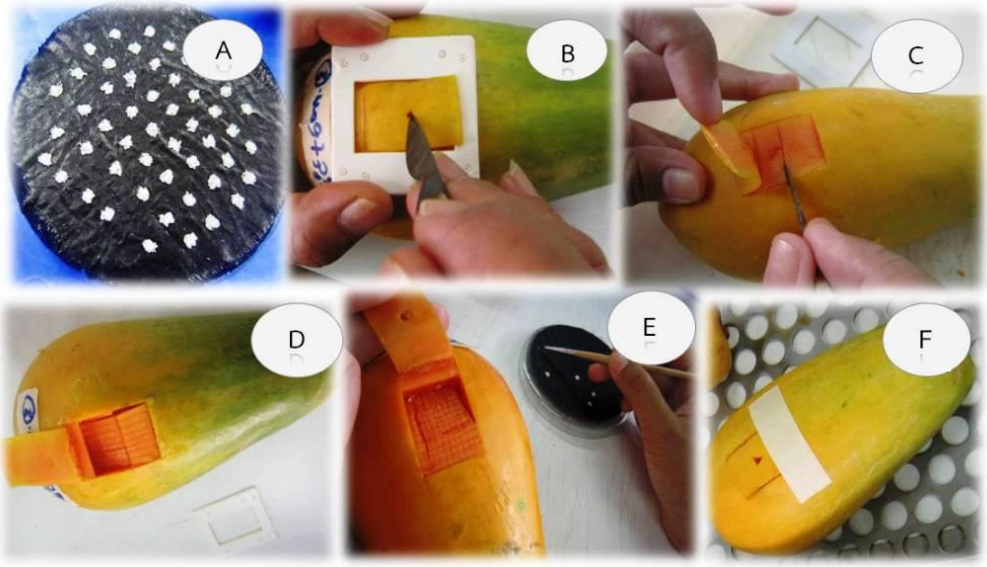


Fig. 5 Laboratory preparation of the infested fruit. (Egg inoculation method) Inoculation of eggs, 1st, 2nd and 3rd instar larvae of fruit fly to papaya with "Beneath the peel" method (A) Count eggs on black muslin cloth (B) Cut to slit the peel and make a hole (C) Lift the peel and take out a piece of the pulp (D) Notch the pulp (E) Transfer the eggs on the pulp (F) Close by surgical tape.

Fig. 6 Susceptibility of stages of *B. dorsalis* to modified vapor heat treatment test. All infested test fruits were placed in the chamber and monitoring of fruit temperature by using sensors reached the center fruit temperature at 45°C, 46°C, 46.5°C, and maintained at 46.5°C for 0, 0:10, 0:20, 0:30, 0:40, 0:50 and 0:60 h.

Fig. 7 The external appearance was similar between control (A) and MVHT treated fruits at 46°C for 2 h. (B)

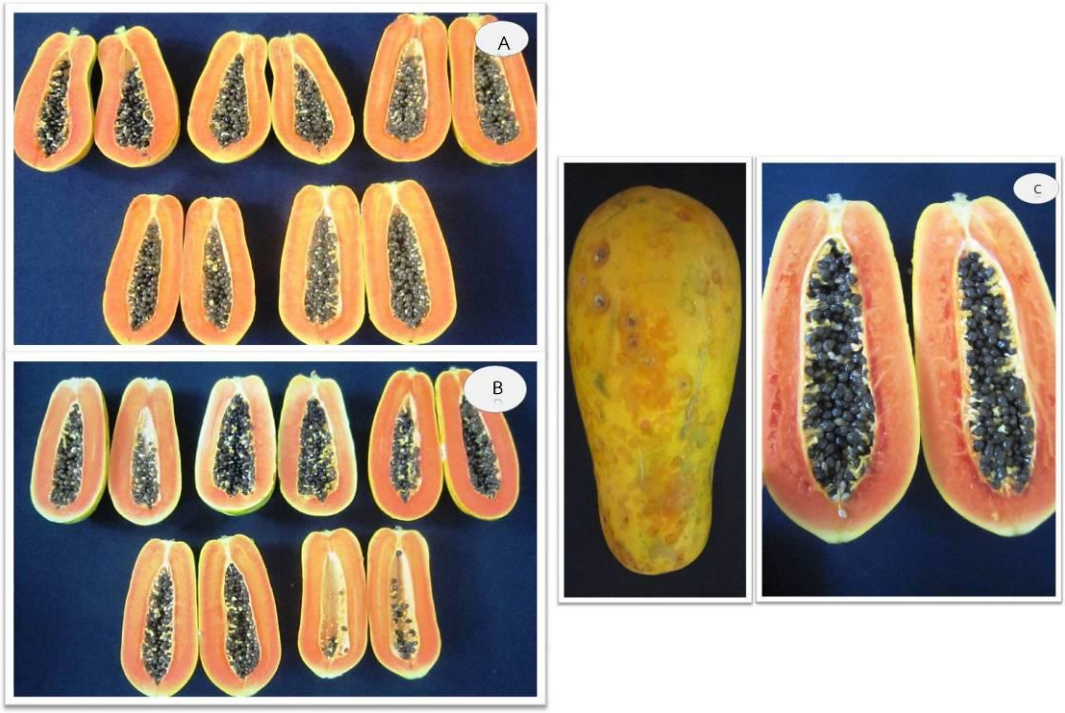


Fig. 8 The internal appearance was similar between control (A) and MVHT treated fruits at 46^{0}C for 2 h. (B), but differences were found between VHT treated fruits at 46^{0}C for 2 h. (C) with MVHT treated fruits and control.

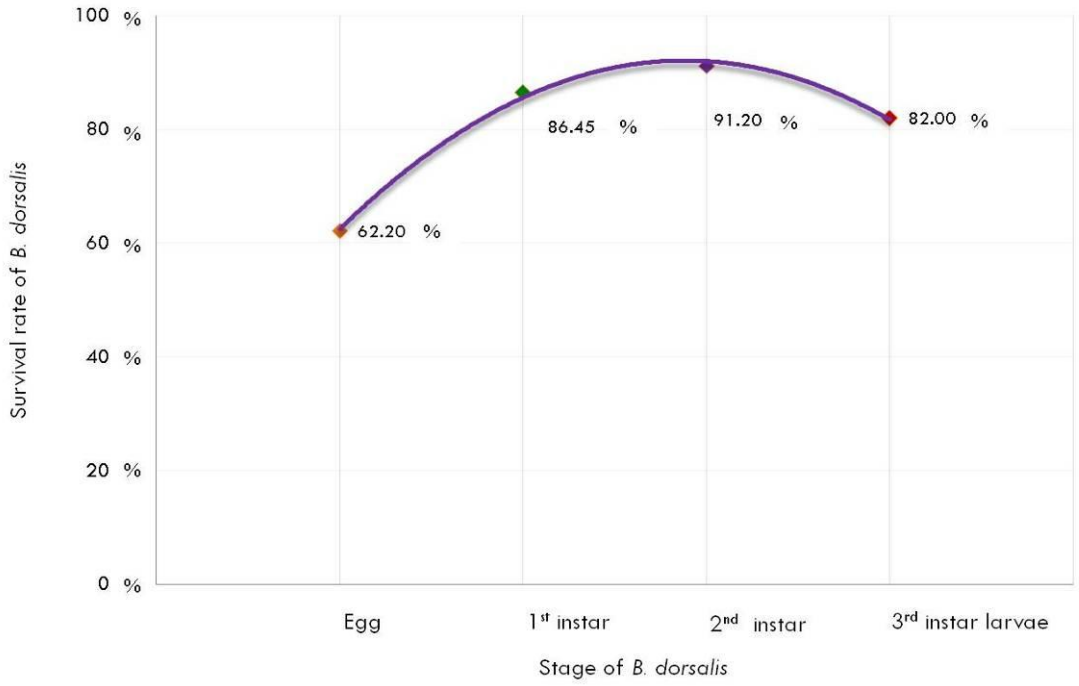


Fig. 9 The survival rate of eggs, 1st, 2nd and 3rd instar larvae of *B. dorsalis* in papaya.

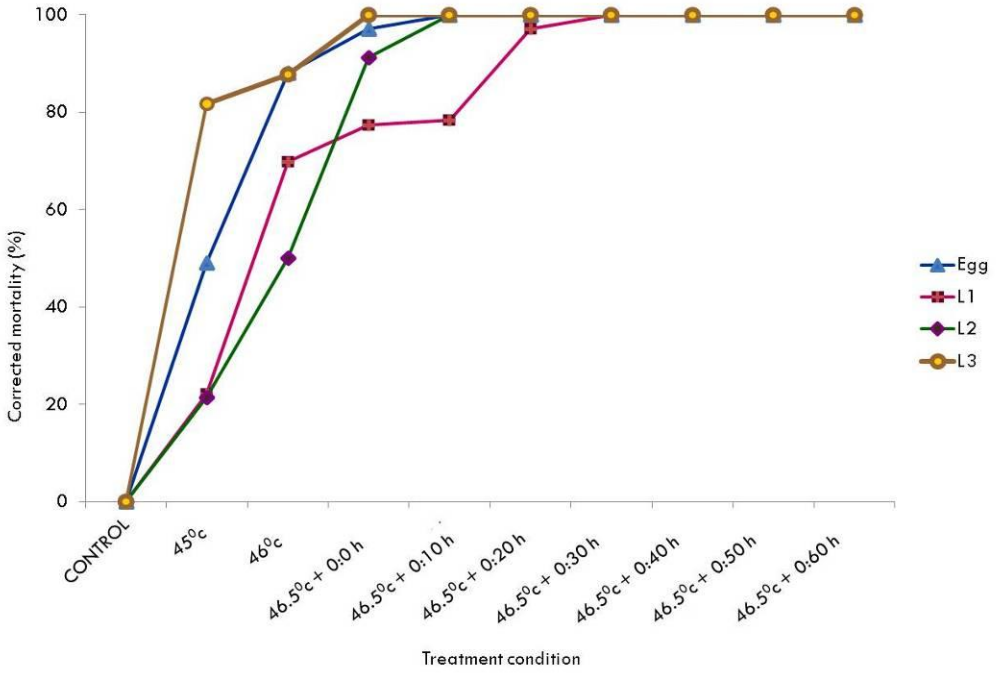


Fig. 10 Mortality of eggs, 1st, 2nd and 3rd instar larvae of *B. dorsalis* in papaya treated with modified vapor heat treatment.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การใช้วิธีอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) อบผลมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ โดยให้อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผลคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิ นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ เป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอมากกว่าวิธีการอบไอน้ำ (VHT) เมื่อพิจารณาจากตัวแปรความเสียหายที่สำคัญ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของสีผิวที่ผลจากสีเขียวเป็นสีเหลือง (skin yellowing), ความเสียหายภายนอกที่ผิวโดยเกิดรอยบุ๋ม (pitting) และภายในผลเกิดอาการช้ำ และนิ่ม (flesh softening) ภายหลังจากอบมะละกอที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ด้วยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) แสดงความเสียหายอย่างเด่นชัด อย่างไรก็ดีระยะความสุกแก่ของผลมะละกอก่อนการทดลอง, อุณหภูมิเย็นที่ใช้เก็บผลมะละกอ และเปอร์เซ็นต์ความแน่นของเนื้อมะละกอ (firmness) หลังการทดลองก็เป็นอีกสามตัวแปรที่มีความสำคัญ จากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำตัวแปรที่สำคัญไปศึกษาในด้านความเสียหายของมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ต่อไป ศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ และหนอนวัยต่าง ๆ ในผลมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) เพื่อกำหนดระยะการเจริญเติบโตที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด พบว่าหนอนวัยที่ 1 เป็นวัยที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด โดยที่หนอนวัยที่ 1 ตายทั้งหมดที่อุณหภูมิ 46.5 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากผลงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้พิจารณาเพื่อศึกษาการประเมินประสิทธิภาพการกำจัดแมลงด้วยความร้อนต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณกัลยา คูห์วัฒนศิลป์, คุณประชุม นุ้ยจำนัล, คุณมีนา จริงจิตร, คุณนวลนิสา ตั้งสัจจะกุล และคุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม ที่มีส่วนช่วยในการเตรียมการทดลอง รวมถึงการเช็คผลการทดลอง

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อนำผลการศึกษาความเสียหายของผลมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT 50-80% RH) ไปพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ให้ได้มาตรฐาน ตามวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชในระดับสากล และสอดคล้องกับข้อตกลงระหว่างประเทศได้
2. เพื่อสามารถพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT 50-80% RH) ในผลไม้อื่นๆ ทีมีศักยภาพในการส่งออกในเชิงพาณิชย์ได้ เช่นเดียวกับการพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) ในผลมะม่วง มังคุด และส้มโอที่ประสบความสำเร็จสามารถส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น และสาธารณรัฐเกาหลีได้แล้วในปัจจุบัน
3. ได้ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูทางด้านกักกันพืชโดยเฉพาะแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีการอบไอน้ำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจได้รับทราบข้อมูลอย่างถูกต้อง รวมถึงการสร้างเครือข่ายที่เกี่ยวข้องให้เพิ่มมากขึ้นทั้งในและต่างประเทศ
4. เกษตรกรชาวสวนมะละกอ ผู้ประกอบการโรงงานอบไอน้ำ และผู้ส่งออกในประเทศไทยสามารถส่งออกผลไม้ไปต่างประเทศได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. มะละกอฮอลแลนด์. สืบค้นจาก:
http://esc.agritech.doae.go.th/webpage/e-book/papaya-holland.pdf. [ก.ค. 2555].

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2550. โรงงานอบไอน้ำเพื่อการส่งออก. คู่มืออารักขาพืช 13(1) :2 หน้า.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ และชัยณรัตน์ สนศิริ. 2551. ศึกษาการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera:Tephritidae) ในผลพริกหวาน. โครงการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลพริกหวานเพื่อการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 31 หน้า.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2552. การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชด้วยวิธีการอบไอน้ำมะม่วงและมังคุดส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น (ตอนที่1). เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชบนผัก ผลไม้ที่นำเข้าและส่งออก. 24-26 มิถุนายน 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 43 หน้า.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2552. การอบไอน้ำมะม่วงและมังคุดสดจากประเทศไทยเพื่อการส่งออกไปญี่ปุ่น (ตอนที่ 2). เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชบนผัก ผลไม้ที่นำเข้าและส่งออก. 24-26 มิถุนายน 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 66 หน้า.

รสริน เกลี้ยงเกลา. 2551. รวยด้วยมะละกอแนวทางการลงทุนอย่างมืออาชีพ. สำนักพิมพ์นาคา อินเตอร์มีเดีย จำกัด. กรุงเทพฯ. 123 หน้า.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2555. มะละกอ. สืบค้นจาก: http://th.wikipedia.org/wiki/มะละกอ. [เม.ย. 2555].

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2551. กำจัดแมลงวันทองด้วยความร้อนดันผลไม้ไทยโกอินเตอร์ฯ. สืบค้นจาก: http://www.phtnet.org/news51/view-news.asp?nID=86. [มี.ค 2552].

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช. 2553. มะละกอ *ใน*: ระบบงานรับรองแหล่งผลิตพืช : GAP DOA Online. สืบค้นจาก: http://gap.doa.go.th/gap/[ก.ค 2555].

อุดร อุณหวุฒิ. 2541. วิธีกำจัดแมลงในผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวด้วยอากาศร้อน. การกำจัดแมลงในผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว. ฝ่ายกักกันพืช กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 54.

อุดร อุณหวุฒิ รัชฎา อินทรกำแหง สลักจิต พานคำ ชัยณรัตน์ สนศิริ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ ชุติมา อ้อมกิ่ง และ จารุวรรณ จันทรา. 2549. การวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลพริกหวานเพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น. แบบเสนอโครงการวิจัย (Project Proposal) เพื่อขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพฯ. 31 หน้า.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Armstrong, J.W., J.D. Hansen, B.K.S. Hu and S.A. Brown. 1989. High-temperature, forced-air quarantine treatment for papayas infested with teprhitid fruit flies (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol. 82: 1667-1674.

Dong, Y., C. Song, Y. Chuang, K. Chiang, W. Wu, L. Cheng and C. Chen. 2011. Degree of fruit ripeness affecting infestation of papaya by two species of fruit flies (Diptera : Tephritidae). J. Taiwan. Agric. Res. 60(4): 253-262.

Iwaizumi, R. 2004. Species and host record of the *Bactrocera dorsalis* complex (Diptera: Tephritidae) detected by the plant quarantine of Japan. Appl. Entomol. Zool. 39(2): 327-333.

Jaime, A., T. Silva, Z. Rashid, D. Nhut, D. Sivakumar, A. Gera, M. Teixeira and P. Tennant. 2007. Papaya (*carica papaya* L) biology and biotechnology. Tree and forest Science and Biotechnology. 73 p.

Jones, W. 1939. The influence of relative humidity on the respiration of papaya at high temperatures. Proceeding of the American Society for Horticultural Science. 37: 700-705.

Miyazaki, I. 2010. How to prepare the technical report on vapor heat disinfestations test. *In*: Report of the thermal treatment for the disinfestations of fruit flies. Naha Plant Protection Station, Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries, Okinawa International Centre. Japan International Cooperation Agency, Japan. 30 p.

Srimartpirom, M. 2010. The final report of thermal treatment for the disinfestations of fruit flies from Thailand. p 95. *In*: Report of the thermal treatment for the disinfestations of fruit flies. Naha Plant Protection Station, Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries, Okinawa International Centre. Japan International Cooperation Agency, Japan. 100 p.

Songpol, S. 2011. Current study of papaya production in Thailand. *In*: 3th The International Symposium on Papaya Dec 19-22, 2011 Imperial Maeping Hotel Chiangmai, Thailand. 70 p.

Thaipong, K., S. Srimart, K. Iamjud, P. Sangwanankul and S. Wasee. 2011. Collection evaluation and selection of papaya varieties in Thailand. *In*: 3th The International Symposium on Papaya Dec 19-22, 2011 Imperial Maeping Hotel Chiangmai, Thailand. 70 p.

Toshiyo, K. 1996. Textbook for vapor heat disinfestations test technicians (revised). Japan Fumigation Technology Association. Okinawa International Centre. Japan International Cooperation Agency, Japan.

Unahawutti, U., C. Chettanachitara, M. Poomthong, P. Konson, E. Smitasiri, C. Lapasathukool, W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for 'Nang Klarngwun' mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, D. *cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U., S. Phankum, M. Srimartpirom, C. Ormking, C. Sonsiri, J. Chantra and R. Intarakumheng. 2006. Development of Heated-Air Quarantine Treatment for Pummelo Infested with Oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) for approval of a quarantine treatment on Thai pummel to be exported to Japan, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chattuchak, Bangkok. 143 p.

White, I.M. and M.M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economic significance : Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford, UK601 p.

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลำไยเพื่อการส่งออก

Research and Development of Heated-Air Quarantine Treatment for Longan Infested with Fruit Flies for Export

ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/] สลักจิต พานคำ[1/] มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/]
อุดร อุณหวุฒิ[2/] รัชฎา อินทรกำแหง
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในลำไย (*Dimocarpus longan* L.) โดยศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ระยะไข่(อายุ 24 ชั่วโมง)ภายในผลลำไยด้วยวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) เพื่อหาระยะเวลาที่สามารถกำจัดไข่ของแมลงวันผลไม้ให้ตายทั้งหมด การทดลองที่ 1 เมื่ออบลำไยโดยให้อุณหภูมิภายในผลสุดของลำไยเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลลำไยไว้ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ โดยใช้ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า แมลงวันผลไม้มีอัตราการตายเท่ากับ 86.75, 99.09, 99.89, 100.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระยะเวลาที่ 50 และ 60 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ได้ทั้งหมด โดยมีอัตราการตายเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ การทดลองที่ 2 เมื่ออบลำไยโดยให้อุณหภูมิภายในผลสุดของลำไยเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลลำไยไว้ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 45, 50 และ 55 นาที ตามลำดับ โดยใช้ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่าแมลงวันผลไม้มีอัตราการตายเท่ากับ 100.00, 100.00 และ100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยทั้ง 2 การทดลองสามารถกำจัดไข่ของแมลงวันผลไม้ให้ตายทั้งหมดได้อย่างน้อย 3,000 ตัว ซึ่งได้มาตรฐานตามวิธีกำจัดแมลงทางด้านกักกันพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-05-54

การยืนยันประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไย การทดลองที่1 การประเมินประสิทธิภาพการกำจัดแมลง เตรียมลำไยทดลองให้มีแมลงวันผลไม้ระยะไข่ อยู่ภายในผล 2 วิธี คือ วิธีใส่ไข่แมลงในผลลำไย และวิธีให้แมลงวางไข่บนผลลำไย นำลำไยเข้าเครื่องตู้อบความร้อนเพื่อประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่ จำนวนไม่น้อยกว่า 30,000 ตัว ในผลลำไยให้ตายทั้งหมด เพื่อการยอมรับเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช จากการทดลอง พบว่า ลำไยที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 4,800 และ 2,400 ผล ทั้ง 2 วิธี มีจำนวนแมลงรอดชีวิตจำนวน 8,838 และ 85 ตัว ซึ่งลำไยที่ผ่านความร้อน จำนวน 7,200 และ 3,600 ผล ไม่พบแมลงรอดชีวิต การทดลองที่ 2 การประเมินความเสียหายต่อคุณภาพผลลำไย ประเมินความเสียหายของกระบวนการอบไอน้ำต่อคุณภาพผลลำไยในสภาพการจำลองการส่งออกลำไยทางเครื่องบิน และทางเรือ อบลำไยที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที เพื่อศึกษาการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของลำไยที่ผ่านความร้อน และไม่ผ่านความร้อน เมื่อเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 7 และ 14 วัน พบว่าการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของลำไยไม่เปลี่ยนแปลง แต่สีผิวเปลือกของผลลำไยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ผลลำไยมีลักษณะแห้ง และแข็ง

คำสำคัญ : แมลงวันผลไม้ และวิธีการอบไอน้ำ

คำนำ

ลำไย Longan เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ปลูกลำไยรวมทั้งประเทศประมาณ 1,035,708 ไร่ ให้ผลผลิต 525,230 ตัน(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2553) ลำไยมีศักยภาพสูงในการส่งออกแต่มีปัญหาทางด้านสุขอนามัยพืชเนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญต่อการขยายตลาดการส่งออกผลไม้ของประเทศไทยไปยังต่างประเทศนั้นสาเหตุเนื่องจากผลไม้ส่วนใหญ่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางด้านกักกันพืช หลายประเทศจึงออกมาตรการด้านสุขอนามัยพืชห้ามนำเข้าผลไม้จากประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นวิธีการที่หลายประเทศยอมรับว่ามีศักยภาพที่จะนำมาใช้กับผลไม้ในประเทศไทยให้เป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืช ด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศซึ่งหากประสบผลสำเร็จแล้วจะส่งผลให้หลายประเทศผ่อนปรนหรือยกเลิกข้อกำหนดในการห้ามนำเข้าผลไม้จากประเทศไทย

หลังจากที่วิธีการรมด้วยสารเอธีลีนไดโบรไมด์ (ethylene dibromide, EDB) ซึ่งเป็นวิธีการรมที่ได้มีการใช้และยอมรับกันอย่างแพร่หลายว่ามีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผักและผลไม้ก่อนการส่งออกถูกห้ามใช้เนื่องมาจากเป็นสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง วิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนจึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง หลายประเทศประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาการใช้ความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลไม้ก่อนการส่งออก สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2529 ประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) และ melon fly, *B. cucurbitae* (Coquillett) ในมะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) พันธุ์หนังกลางวัน (Unahawutti *et al*.,1986) ต่อมาได้มีการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนกระบวนการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) มีประสิทธิภาพกำจัดแมลงวันผลไม้ในมะม่วงครอบคลุมถึง 4 พันธุ์ ได้แก่ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง (Unahawutt *et al.,* 1991) นอกจากนี้ ยังประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนกระบวนการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในมังคุด (Unahawutti *et al*.,1999) และในปัจจุบันเมื่อต้นเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 ที่ผ่านมาประเทศญี่ปุ่นอนุญาตให้นำเข้าส้มโอพันธุ์ทองดีจากประเทศไทยส่งเข้าไปจำหน่ายยังตลาดในประเทศญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งชนิด

ประเทศญี่ปุ่นเป็นหนึ่งในหลายประเทศที่เป็นเป้าหมายหลักในการส่งออกลำไยจากประเทศไทย แต่อย่างไรก็ดีลำไยและไม้ผลอื่นๆอีกหลายชนิดของประเทศไทยเป็นสิ่งต้องห้ามในการนำเข้าประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ตามประกาศของกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นได้ระบุว่า *B. dorsalis* และ *B. cucurbitae* เป็นแมลงศัตรูพืชทางด้านกักกันพืช แต่

ต่อมาได้มีการแก้ไขประกาศใหม่จากแมลงวันผลไม้ดังกล่าวเปลี่ยนเป็นแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *B. dorsalis* species complex มี 4 ชนิด ได้แก่ carambola fruit fly, *B. carambolae* Drew and Hancock; oriental fruit fly, *B. dorsalis* (Hendel); papaya fruit fly, *B. papayae* Drew and Hancock และ guava fruit fly, *B. pyrifoliae* Drew and Hancock ซึ่งการพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชทางด้านกักกันพืชสำหรับลำไยหรือผลไม้ชนิดอื่นของประเทศไทยที่ถูกระบุว่าเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *B. dorsalis* species complex ต้องศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ดังกล่าว ซึ่งการขอยกเลิกข้อห้ามการนำเข้าต้องหาวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไยด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชที่ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับ

ดังนั้นการวิจัยพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนโดยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชในผลลำไยก่อนการส่งออก ซึ่งขั้นตอนของงานวิจัยพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไยจำเป็นต้องศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ต่อวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนของงานวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1 ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้จำนวน 2 ห้อง
2. เครื่องอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้จำนวน 2 เครื่อง
3. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
4. เครื่องวัดค่าความหวาน
5. เครื่องชั่งทศนิยม
6. เครื่องลดอุณหภูมิผลไม้
7. เครื่องวัดความเที่ยงตรง
8. เครื่องหม้อนึ่งความดัน
9. เครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
10. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้
11.แท่งวัดอุณหภูมิ
12. กล้องจุลทรรศน์
13. จานทดลอง(plate)
14. เลนส์ขยาย
15. อุปกรณ์อื่นๆได้แก่ พู่กัน ปากคีบ ถาดใส่ผลไม้ มีดผ่าตัด ถุงมือยาง หลอดดูดสารละลาย และผ้าปิดปาก

วิธีการ

1.เลี้ยงแมลงวันผลไม้จำนวนมากด้วยอาหารเทียมเพื่อเพิ่มปริมาณเพื่อใช้ในการทดลอง

แมลงที่ใช้ในการทดลอง ทำการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เป็นจำนวนมากไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลอง โดยเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โดยสภาพของห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้เป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ห้องเลี้ยงแมลงมีขนาด 3.5 x 4.6 x 2.3 เมตร อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 5 เปอร์เซ็นต์ แสงสว่างภายในห้องได้จากหลอดชีวภาพ (bioluck) จำนวน 20 หลอด ซึ่งได้ติดตั้งไว้บนเพดานห้อง และอีกจำนวน 40 หลอด ติดตั้งไว้บนผนังรอบห้อง โดยไฟจะสว่างในระหว่างช่วงเวลา 6.00–18.00 น. และติดตั้งหลอดฟลูโอเรทเซ็นขนาด 40 วัตต์ อีก 1 หลอด เพื่อให้แสงสลัวเลียนแบบสภาพของแสงแดดในช่วงรุ่งเช้า และพลบค่ำซึ่งจะช่วยกระตุ้นการผสมพันธุ์ของแมลง โดยไฟจะเปิดและปิดในช่วงเวลา 5.30-6.00 น. และ 18.00-18.30 น. สำหรับต้นกำเนิดสายพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ได้มาจากผลน้อยหน่าเก็บรวบรวมในท้องที่อำเภอปากช่องจังหวัดนครราชสีมา แมลงตัวเต็มวัยจะถูกจำแนกชนิดอย่างละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งคัดแยกเอาเฉพาะแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เพียงชนิดเดียว จากนั้นจึงนำแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยไปเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการและเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นโดยอาศัยวิธีการเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียม (artificialdiet) (Watanabe*et al.*,1973)

หลักปฏิบัติในการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ เลี้ยงแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยจำนวนมากประมาณ 20,000 ตัวไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 65.5 x 69 x 77 เซนติเมตร กรงเลี้ยงแมลงทำด้วยมุ้งลวดตาข่ายอลูมิเนียมขนาด 16 เมซ ภายในกรงเลี้ยงแมลงมีจานพลาสติกบรรจุอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมโดยน้ำหนักดังนี้ น้ำตาล 10 ส่วน enzymatic protein hydrolysate (Amber series 100) 1 ส่วน และ yeast extract 1 ส่วน การให้น้ำจะใช้ขวดพลาสติกทรงกระบอกขนาด 6 x 7.5 เซนติเมตร ฝาขวดเจาะรูขนาด 1 มิลลิเมตร จำนวน 3 รู วิธีให้น้ำจะคว่ำขวดน้ำลงบนกระดาษกรองซึ่งวางอยู่บนหลังกรงเลี้ยงแมลง หลังจากเลี้ยงแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยครบ 7 สัปดาห์ ทำลายแมลงวันผลไม้ที่ยังหลงเหลืออยู่ในกรงเลี้ยงแมลงทั้งหมด และทำความสะอาดกรงเลี้ยงแมลงเพื่อเตรียมไว้สำหรับใส่แมลงวันผลไม้ในรุ่นใหม่ต่อไป ระหว่างการทดลองเตรียมแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยอายุต่างๆ กันไว้ไม่น้อยกว่า 5 กรง โดยมีจำนวนแมลงวันผลไม้มากกว่า 100,000 ตัว

การควบคุมคุณภาพของแมลงวันผลไม้ แมลงวันผลไม้ซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการจะต้องมีความแข็งแรงเพื่อที่ข้อมูลจากผลการศึกษาวิจัยจะได้ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแมลงวันผลไม้เป็นประจำ เพื่อที่จะสามารถพบสิ่งผิดปกติและแก้ไขได้ทันทีโดยในการเลี้ยงแมลงวันผลไม้แต่ละรุ่นจะตรวจสอบอัตราการฟักของไข่ (hatching rate) อัตราการ

ออกเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้และอัตราส่วนของเพศผู้และเพศเมีย (sex ratio)

2. การเตรียมแมลงวันผลไม้ในระยะไข่

<u>วิธีการเก็บไข่</u> เริ่มเก็บไข่ของแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเมื่อมีอายุประมาณ 15 วัน โดยใช้กระบอกพลาสติกมีฝาปิดและด้านข้างเจาะรูเป็นอุปกรณ์รวบรวมไข่ กระบอกพลาสติกมีขนาด 7 x 17 เซนติเมตร ด้านข้างเจาะรูขนาด 0.4 มิลลิเมตร แมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเพศเมียจะแทงอวัยวะวางไข่ผ่านรูจากด้านข้างเข้าไปวางไข่ภายในกระบอกพลาสติก ในการเก็บไข่แต่ละครั้งจะใส่น้ำส้มไว้ในกระบอกเก็บไข่เพื่อกระตุ้นให้แมลงวันผลไม้มาวางไข่และในขณะเดียวกันยังจะให้ความชื้นภายในกระบอกพลาสติก ป้องกันไม่ให้ไข่ของแมลงวันผลไม้แห้งและแตก รวบรวมไข่แมลงวันผลไม้ด้วยวิธีเติมน้ำสะอาดในกระบอกพลาสติก เก็บไข่เขย่าเบา ๆ เพื่อให้ไข่ที่ติดอยู่ด้านข้างภายในกระบอกหลุด ใช้ผ้ามัสลินขนาด 150 เมซ แยกไข่ออกจากน้ำส้ม รวบรวมไข่ทั้งหมดเก็บไว้ในน้ำกลั่น หลังจากนั้นนำไข่ไปเพาะเลี้ยงบนอาหารเทียม พร้อมทั้งตรวจหาอัตราการฟักของไข่โดยวิธีสุ่มไข่จำนวน 100 ฟอง วางไว้บนกระดาษกรองชุบน้ำเก็บไว้ในจานแก้ว ตรวจนับจำนวนไข่ที่ฟักเป็นตัวหนอนหลังจากนั้น 2 วัน

<u>การเตรียมแมลงวันผลไม้ระยะไข่อยู่ภายในผลลำไย</u> เก็บไข่แมลงวันผลไม้ตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยวางกระบอกเก็บไข่ไว้ในกรงเลี้ยงแมลงนาน30นาที รวบรวมไข่ที่ได้ใส่ในน้ำกลั่นเก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) แยกไข่ที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ซึ่งลอยอยู่เหนือน้ำทิ้งทั้งหมด ใช้หลอดดูดสารละลาย (dropper) ดูดไข่ไปวางไว้บนกระดาษกรองสีดำชุ่มน้ำ โดยการกระจายให้เป็นแถวยาวเพื่อสะดวกในการนับจำนวนไข่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยใช้พู่กันเขี่ยไข่อย่างระมัดระวังให้รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 10 ฟอง/ผล จากนั้นใช้พู่กันย้ายไข่ลงบนเนื้อลำไยตรงบริเวณที่ทำรอยแผล จำนวน 10 ฟอง/ผล อุดรูด้วยสำลี เพื่อป้องกันไม่ให้ไข่เมื่อฟักเป็นตัวหนอนเล็ดลอดออกจากผลตรงบริเวณรอยต่อระหว่างสำลีกับเนื้อลำไยและใช้ปืนกาวยิงอุดรอบบริเวณดังกล่าวเก็บลำไยไว้ที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งถึงเวลาที่นำไปใช้ในการทดลอง

3. การเตรียมลำไยเพื่อใช้ในการทดลอง

ลำไยที่ใช้ในการทดลองได้แก่ ลำไยพันธุ์อีดอ ผลลำไยขนาดกลางมีน้ำหนัก 10 – 20 กรัม / ผล ล้างทำความสะอาดผลลำไยและนำไปเป่าให้แห้งโดยใช้เครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ “Sanshu” Shower Cooling System (Differential Pressure Type) (model: SHS-12, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) ตรวจสภาพความผิดปกติของผลลำไยซึ่งลำไยทุกผลจะต้องไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงหรือรอยแตก วิธีการเตรียมลำไยให้มีแมลงวันผลไม้อยู่ภายในผลจะใช้วิธีใส่ไข่ที่ต้องการลงบนเนื้อลำไย (artificial infestation method) โดยใช้ที่เจาะรู (cock borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร สำหรับเจาะเอาเมล็ดออกจากผลลำไยโดยเจาะผลลำไยบริเวณด้านขั้วผล จากนั้นดึงเมล็ดซึ่งติดกับปลายที่เจาะรูออกมาจากผล นำลำไยวางคว่ำไว้บนถาดซึ่งรองด้วยกระดาษชำระ ซึ่งพร้อมที่จะใส่ไข่ในผลลำไย ใช้พู่กันย้ายไข่จำนวน 10 ฟอง/ผล วางลงบนเนื้อ

ลำไยตรงบริเวณที่เจาะไว้ อุดรูด้วยสำลีเพื่อป้องกันไม่ให้ไข่เมื่อฟักออกมาเป็นตัวหนอนเล็ดลอดออกจากผลตรงบริเวณรอยต่อระหว่างสำลีกับเนื้อลำไยอุดช่องโดยใช้ปืนกาวยิงอุดรอบบริเวณดังกล่าว เก็บลำไยไว้ที่อุณหภูมิห้องรอการทดลองในขั้นต่อไป

4. การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ ในผลลำไย

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลลำไย ทำการศึกษา 2 การทดลอง แต่ละการทดลองมีขั้นตอน และวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้ ดำเนินการทดลองด้วยเครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็ก “Sanshu” Vapor Heat Treatment System (Differential Pressure Type) รุ่น EHK – 1000B และEHK – 1000D, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan (เครื่องตู้อบความร้อนรุ่น EHK – 1000D เป็นเครื่องที่ปรับปรุงใหม่จากรุ่นEHK – 1000B) จำนวน 2 เครื่อง ลำไยที่ใช้ในการทดลองมีผลขนาดกลางน้ำหนัก 15-20 กรัม/ผล การเตรียมลำไยให้มีแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) อยู่ภายในผล โดยรวบรวมไข่จากกระบอกเก็บไข่ซึ่งได้จากการให้แมลงวันผลไม้วางไข่นาน 30 นาที รวบรวมไข่ที่ได้ใส่ในน้ำกลั่นเก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) แยกไข่ที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ซึ่งลอยอยู่เหนือน้ำทิ้งทั้งหมด ใช้หลอดดูดสารละลาย (dropper) ดูดไข่ไปวางไว้บนกระดาษกรองสีดำชุ่มน้ำ โดยการกระจายไข่ให้เป็นแถวยาวเพื่อสะดวกในการนับจำนวนไข่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ใช้พู่กันเขี่ยไข่ให้รวมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 10 ฟอง เจาะลำไยโดยใช้ที่เจาะรู (cock borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. สำหรับเจาะเอาเมล็ดออกจากผลลำไยโดยเจาะผลลำไยบริเวณด้านขั้วผล จากนั้นดึงเมล็ดซึ่งติดกับปลายที่เจาะรูออกมาจากผล นำลำไยวางคว่ำไว้บนถาดซึ่งรองด้วยกระดาษชำระ ซึ่งพร้อมที่จะใส่ไข่ในผลลำไย ใช้พู่กันย้ายไข่จำนวน 10 ฟอง/ผล วางลงบนเนื้อลำไยตรงบริเวณที่เจาะรูไว้ อุดรูด้วยสำลีเพื่อป้องกันไม่ให้ไข่เมื่อฟักออกมาเป็นตัวหนอนเล็ดลอดออกจากผลตรงบริเวณรอยต่อระหว่างสำลีกับเนื้อลำไยอุดช่องโดยใช้ปืนกาวยิงอุดรอบบริเวณดังกล่าว

นำลำไยทดลองเข้าเครื่องตู้อบความร้อน วางเรียงลำไยในถาดผลไม้จำนวน 100 ผล/ถาด อบลำไยกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) เพื่อกำหนดกระบวนการอบไอน้ำที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ไม่น้อยกว่า 3,000 ตัว ในผลลำไยให้ตายทั้งหมด อบลำไยโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลลำไยภายในเครื่องตู้อบความร้อนให้เป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำให้อุณหภูมิภายในสุดผลของลำไยเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่ 46 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานานแตกต่างกันดังนี้

<u>การทดลองที่ 1</u> ใช้ระยะเวลานาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที แต่ละระยะเวลาที่กำหนดมีลำไยผ่านความร้อน(treatment)จำนวน 500 ผล และมีลำไยที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ(control)ไม่ผ่านความร้อนจำนวน 200 ผล ทำการทดลอง 4 ครั้ง

<u>การทดลองที่ 2</u> ใช้ระยะเวลานาน 45, 50 และ 55 นาที แต่ละระยะเวลาที่กำหนดมีลำไยผ่านความร้อน(treatment)จำนวน 300 ผล และมีลำไยที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ(control)ไม่ผ่านความร้อนจำนวน 200 ผล ทำการทดลอง 4 ครั้ง

ในการทดลองแต่ละครั้งใช้ลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิ (sensor fruit) น้ำหนัก 17 ± 2 กรัม/ผล จำนวน 3 ผล วางไว้ในกระบะชั้นล่างสุด ซึ่งใช้เป็นตัวแทนแสดงอุณหภูมิของลำไยทั้งหมดภายในเครื่องต้อบความร้อน เมื่อลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิจำนวน 2 ผล มีอุณหภูมิคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาตามที่กำหนด แสดงว่าขณะนั้นลำไยทดลองทั้งหมดในเครื่องต้อบความร้อนมีอุณหภูมิอยู่ในระดับเดียวกันกับลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิ นำลำไยทดลองในถาดผลไม้จำนวน 100 ผล ออกจากห้องบรรจุผลไม้ภายในเครื่องต้อบความร้อน และลดอุณหภูมิลำไยโดยวิธีเป่าด้วยลมนาน 1 ชั่วโมง ในเครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ แยกเก็บลำไยทดลองที่ไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาใส่ในกระป๋องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.5 x 4.5 ซม. กระป๋องละหนึ่งลูก และปิดฝาให้สนิท ฝาปิดทำช่องระบายอากาศเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 1 ซม. ปิดช่องระบายอากาศด้วยผ้ามัสลินขนาด 16 เมซ นำกระป๋องที่ใส่ลำไยจัดเรียงลงในกระบะพลาสติกขนาด 36 x 54 x 15 ซม. ใส่ลำไยจำนวน 50 ผล/กระบะ คลุมกระบะด้วยผ้ามัสลิน นำลำไยไปเก็บไว้ในห้องควบคมอุณหภูมิ โดยมีอุณหภูมิประมาณ 25-28 องศาเซลเซียส ตรวจนับจำนวนแมลงวันผลไม้ที่รอดชีวิตในลำไยแต่ละผลหลังจากผ่านความร้อนเป็นเวลานาน 7 วัน

5. การยืนยันประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไย

การยืนยันประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลลำไย ทำการศึกษา 2 การทดลอง แต่ละการทดลองมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้<u>การทดลองที่ 1</u> การประเมินประสิทธิภาพการกำจัดแมลง ลำไยที่ใช้ในการทดลองมีผลขนาดกลางน้ำหนัก 15-20 กรัม/ผล เตรียมลำไยให้มีแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) อยู่ภายในผล 2 วิธี คือ วิธีใส่ไข่แมลงในผลลำไย (artificial infestation method) และวิธีให้แมลงวางไข่บนผลลำไย (forced infestation method) แต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีใส่ไข่แมลงในผลลำไย รวบรวมไข่จากกระบอกเก็บไข่ซึ่งได้จากการให้แมลงวันผลไม้วางไข่นาน 30 นาที รวบรวมไข่ที่ได้ใส่ในน้ำกลั่นเก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) แยกไข่ที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ซึ่งลอยอยู่เหนือน้ำทิ้งทั้งหมด ใช้หลอดดูดสารละลาย (dropper) ดูดไข่ไปวางไว้บนกระดาษกรองสีดำชุ่มน้ำ โดยการกระจายไข่ให้เป็นแถวยาวเพื่อสะดวกในการนับจำนวนไข่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ใช้พู่กันเขี่ยไข่ให้รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 10 ฟอง เจาะลำไยโดยใช้ที่เจาะรู (cock borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซม. เจาะเอาเมล็ดออกจากผลลำไยโดยเจาะผลลำไยบริเวณด้านขั้วผล จากนั้นดึงเมล็ดซึ่งติดกับปลายที่เจาะรูออกมาจากผล นำลำไยวางคว่ำไว้บนถาดซึ่งรองด้วยกระดาษชำระรอการใส่ไข่ในผลลำไย ใช้พู่กันย้ายไข่จำนวน 10 ฟอง/ผล วางลงบนเนื้อลำไยอุดรูด้วยสำลี และใช้ปืนกาวยิงอุดรอบอีกครั้งหนึ่ง ใช้ลำไยทดลองจำนวน 2,000 ผล แยกเป็นลำไยที่ผ่านความร้อน (treatment)จำนวน 1,200 ผล และลำไยที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ(control)ไม่ผ่านความร้อนจำนวน 800 ผล นำลำไยทั้งหมดเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิโดยมีอุณหภูมิประมาณ 25-28 องศาเซลเซียส จนกระทั่งนำลำไยไปใช้ในการทดลอง

2. วิธีให้แมลงวางไข่บนผลลำไย ใช้เข็มปักแมลงเบอร์ 1 เจาะรูบนผลลำไย จำนวน 5 รู ให้ทะลุเปลือกไปถึงเนื้อ เพื่อบังคับให้แมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเพศเมียแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปวางไข่ในผลลำไยผ่านรูที่เจาะไว้เท่านั้น ใช้ลำไยทดลองจำนวน 1,000 ผล แยกเป็นลำไยที่ผ่านความร้อน (treatment)จำนวน 600 ผล และลำไยที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ไม่ผ่านความร้อนจำนวน 400 ผล วางเรียงในตะแกรงลวดขนาด 22 x 30 ซม. ตะแกรงละ 100 ผล/กรง เพื่อความสะดวกในการไล่แมลงบนผลลำไยขณะนำลำไยออกจากกรงแมลงหลังเสร็จจากการวางไข่ นำไปวางไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาดเล็กที่มีแมลงวันผลไม้ตัวเต็มประมาณ 2,000 ตัว วางทั้งหมด 10 กรง ใช้ระยะเวลาในการให้แมลงวางไข่นาน 30 นาที นำลำไยทั้งหมดเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ โดยมีอุณหภูมิประมาณ 25-28 องศาเซลเซียส จนกระทั่งนำลำไยไปใช้ในการทดลอง

อบลำไยในสภาพที่ห้องบรรจุผลไม้ของเครื่องตู้อบความร้อนมีปริมาณลำไยน้ำหนัก 24 กก/ลบ.ม แบ่งลำไยที่มีแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) อยู่ภายในผล ทั้ง 2 วิธี ออกเป็น 4 ส่วน เลือกลำไยทดลองที่ได้จากววิธีใส่ไข่แมลงในผลลำไย และวิธีให้แมลงวางไข่บนผลลำไย 1 ส่วน จำนวน 800 และ 400 ผล เก็บไว้สำหรับเป็นใช้ตัวเปรียบเทียบ (control) ไม่ต้องนำไปผ่านความร้อนลำไยส่วนนี้จะใช้สำหรับการประมาณจำนวนแมลงทั้งหมดในลำไยที่ผ่านความร้อน (treatment) เนื่องจากว่าจำนวนแมลงที่มีชีวิตในลำไยที่ผ่านความร้อนนั้นไม่สามารถที่จะทำการตรวจสอบได้โดยตรง สำหรับลำไยอีก 3 ส่วน แบ่งจำนวนเท่าๆ กันใส่ในภาชนะบรรจุผลไม้แบบกระบะพลาสติกแข็งทนความร้อนขนาด 36 x 70 x 15 ซม. กระบะเดียวกัน จำนวน 3 กระบะ วางลำไยซ้อนกันสองชั้น/กระบะ ชั้นที่สองรองด้วยตะแกรงพลาสติกขนาด 30 x 50 ซม.ในแต่ละกระบะมีลำไยทดลองโดยวิธีใส่ไข่ในผลลำไย จำนวน 400 ผล และวิธีให้แมลงวางไข่บนผลลำไยจำนวน 200 ผล และใส่ลำไยที่ไม่ใช้ในการทดลอง (filler fruit) เฉลี่ยจำนวนเท่าๆ กันในกระบะบรรจุผลไม้อีก 9 กระบะ และนำไปวางซ้อนลงบนกระบะซึ่งบรรจุลำไยทดลอง ในสภาพที่ห้องบรรจุผลไม้ของเครื่องตู้อบความร้อนมีปริมาณลำไย 100 เปอร์เซ็นต์ของความจุตู้ นำลำไยเข้าเครื่องตู้อบความร้อนเพื่อประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) จำนวนไม่น้อยกว่า 30,000 ตัว เพื่อการยอมรับเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช อบลำไยโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลลำไยภายในเครื่องตู้อบความร้อนให้เป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำให้อุณหภูมิภายในสุดผลของลำไยเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

ในการทดลองแต่ละครั้งใช้ลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิ (sensor fruit) น้ำหนัก 17 ± 2 กรัม/ผล จำนวน 3 ผล วางไว้ในกระบะชั้นล่างสุด ซึ่งใช้เป็นตัวแทนแสดงอุณหภูมิของลำไยทั้งหมดภายในเครื่องตู้อบความร้อน เมื่อลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิจำนวน 2 ผล มีอุณหภูมิคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที แสดงว่าขณะนั้นลำไยทดลองทั้งหมดในเครื่องตู้อบความร้อนมีอุณหภูมิอยู่ในระดับเดียวกันกับลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิ เป็นการสิ้นสุดการให้ความร้อน เปิดประตูห้องบรรจุผลไม้ของเครื่องตู้อบความร้อนทันที และลดอุณหภูมิลำไยโดยวิธีเป่าด้วยลมนาน 1 ชั่วโมง เก็บ

ลำไยทดลองที่ผ่านความร้อนและไม่ผ่านความร้อนใส่ในกระป๋องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.5 x 4.5 ซม. กระป๋องละหนึ่งลูก และปิดฝาให้สนิท ฝาปิดทำช่องระบายอากาศเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 1 ซม. ปิดช่องระบายอากาศด้วยผ้ามัสลินขนาด 16 เมซ นำกระป๋องที่ใส่ลำไยจัดวางเรียงลงในกระบะพลาสติกขนาด 36 x 54 x 15 ซม. ใส่ลำไยจำนวน 50 ผล/กระบะ คลุมกระบะด้วยผ้ามัสลิน นำลำไยไปเก็บไว้ในห้องควบคมอุณหภูมิโดยมีอุณหภูมิประมาณ 25-28 องศาเซลเซียส ตรวจนับจำนวนแมลงที่รอดชีวิตในลำไยแต่ละผลหลังจากผ่านความร้อนเป็นเวลานาน 7 วัน ทำการทดลองอบลำไยตามรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วจนกระทั่งมีแมลงในผลลำไยผ่านความร้อนจำนวนไม่น้อยกว่า 30,000 ตัว

<u>การทดลองที่ 2</u> การประเมินความเสียหายต่อคุณภาพผลลำไย การประเมินความเสียหายของกระบวนการอบไอน้ำต่อลำไยในสภาพการจำลองการส่งออกลำไยทางเครื่องบิน และทางเรือ ตรวจสภาพความผิดปกติของผลลำไยซึ่งลำไยทุกผลจะต้องไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงหรือรอยแตก แยกเป็นลำไยที่ผ่านความร้อน (treatment) จำนวน 2 พวง และลำไยที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) จำนวน 2 พวง นำลำไยทดลองเข้าเครื่องตู้อบความร้อน วางลำไยที่ผ่านความร้อนไว้ในกระบะที่ไม่ใช้ในการทดลอง (filler fruit) ชั้นบนสุดกระบะเดียวกัน ทำการทดลองพร้อมกับการประเมินประสิทธิภาพการกำจัดแมลง

อบลำไยโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลลำไยภายในเครื่องตู้อบความร้อนให้เป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำให้อุณหภูมิภายในสุดผลของลำไยเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการให้ความร้อนลดอุณหภูมิลำไยโดยวิธีเป่าด้วยลมนาน 1 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับลำไยที่ไม่ผ่านความร้อน นำลำไยทดลองทั้งหมดที่ผ่านความร้อน และไม่ผ่านความร้อนบรรจุใส่ในกล่องกระดาษขนาด 36 x 50 x 11 ซม. ด้านยาวทั้งสองข้างเจาะรูกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร พร้อมทั้งปิดด้วยผ้าตาข่ายจำนวน 4 รู เก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 7 และ 14 วัน เพื่อจำลองสภาพการส่งออกลำไยทางเครื่องบิน และทางเรือ เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดนำลำไยทั้งหมดที่ผ่านความร้อน และไม่ผ่านความร้อนมาประเมินความเสียหายจากความร้อนโดยใช้หลักเกณฑ์พิจารณา และดำเนินการในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้ร้อน

1. การสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ศึกษาการสูญเสียน้ำหนักของลำไยโดยคำนวณเป็นร้อยละของน้ำหนักที่ศูนย์เสียไปด้วยวิธีการบันทึกน้ำหนักลำไยก่อนการทดลอง และในวันที่ตรวจผลการทดลองชั่งน้ำหนักผลลำไยอีกครั้งหนึ่ง

2. ปริมาณน้ำตาล (brix value) ในการทดลองแต่ละครั้งคั้นน้ำจากเนื้อลำไยที่ผ่านความร้อนและไม่ผ่านความร้อนจำนวน 10 ผล เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล ปริมาณน้ำตาลในรูปปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid, TSS) มีหน่วยเป็นค่า องศาบริกซ์ การวัดปริมาณน้ำตาลจากเนื้อลำไยใช้เครื่อง digital refractometer (รุ่น DBX-30, Atago Co., Ltd., Tokyo, Japan)

นำข้อมูล การสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาล วิเคราะห์ผลทางสถิติ การตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้วิธีการตรวจสอบแบบ T-test

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น กันยายน 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2556 รวม 2 ปี

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1) การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลลำไยทำการศึกษา 2 การทดลอง อบลำไยกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) เพื่อกำหนดกระบวนการอบไอน้ำที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ไม่น้อยกว่า 3,000 ตัว ในผลลำไยให้ตายทั้งหมด อบลำไยโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลลำไยภายในเครื่องตู้อบความร้อนให้เป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำให้อุณหภูมิภายในสุดผลของลำไยเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่ 46 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานานแตกต่างกัน

<u>การทดลองที่ 1</u> ระยะเวลาที่ใช้ในการอบลำไยที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที รวมทั้งน้ำหนักลำไยกำหนดอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งได้แสดงไว้ใน**(ตารางที่ 1)** จากการทดลอง 4 ครั้ง พบว่า ลำไยที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 800 ผล มีแมลงวันผลไม้รอดชีวิตจำนวน 4,484 ตัว แสดงว่าในลำไยจำนวน 2,000 ผล ซึ่งผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาที่กำหนดแมลงวันผลไม้ระยะไข่รอดชีวิตจำนวน 610 ตัว ที่อุณหภูมิผล 46 องศาเซลเซียส นาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที โดยมีอัตราการตายของระยะไข่เฉลี่ย 86.75, 99.09, 99.89, 100.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **(ตารางที่ 2)**

<u>การทดลองที่ 2</u> ระยะเวลาที่ใช้ในการอบลำไยที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 45, 50 และ 55 นาที รวมทั้งน้ำหนักลำไยกำหนดอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งได้แสดงไว้ใน **(ตารางที่ 3)** จากการทดลอง 4 ครั้ง พบว่า ลำไยที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 800 ผล มีแมลงวันผลไม้รอดชีวิต จำนวน 4,538 ตัว ซึ่งในลำไยที่ผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาที่กำหนดจำนวน 1,200 ผล ระยะไข่ตายทั้งหมด ที่อุณหภูมิผล 46 องศาเซลเซียส นาน 45, 50 และ 55 นาที โดยมีอัตราการตายของระยะไข่เฉลี่ย 100, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ**(ตารางที่ 4)**วิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ซึ่งมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงได้ตามมาตรฐานกำหนด และยอมรับเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชจะขจัดปัญหาด้านกักกันพืชซึ่งเป็นอุปสรรคกีดขวางการส่งออกผลไม้ไปยังประเทศที่ไม่มีแมลงวันผลไม้แพร่ระบาด โดยทั่วไปวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชต้องมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงสูงมากให้ความมั่นใจได้ว่าจะไม่มีแมลงรอดชีวิตติดไปกับผลไม้หน่วยงานกักกันพืชของประเทศญี่ปุ่นกำหนดหลักเกณฑ์สำหรับพิจารณาวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช คือต้องมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงวัน

ผลไม้ ระยะการเจริญเติบโตที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดจำนวนไม่น้อยกว่า 30,000 ตัว จากผลการศึกษาทั้ง 2 การทดลองนี้ แสดงว่าที่อุณหภูมิผล 46 องศาเซลเซียส ระยะเวลานาน 50 นาที สามารถกำจัดระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) ของแมลงวันผลไม้ในผลลำไยจำนวน 8,000 ตัว ให้ตายทั้งหมด กระบวนการกำจัดแมลงดังกล่าวนี้มีความเป็นไปได้สูงที่จะมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงได้ถึงระดับของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ดังนั้นควรจะได้มีการทดสอบยืนยันกระบวนการกำจัดแมลงดังกล่าวข้างต้นตามขั้นตอนต่อไป เพื่อใช้เป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับกำจัดระยะไข่ และหนอนวัยต่างๆ ของแมลงวันผลไม้ในลำไยก่อนการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ

2) การยืนยันประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลลำไย ศึกษา 2 การทดลอง

<u>การทดลองที่ 1</u> การประเมินประสิทธิภาพการกำจัดแมลง เตรียมลำไยทดลองให้มีแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) อยู่ภายในผล 2 วิธี คือ วิธีใส่ไข่แมลงในผลลำไยและวิธีให้แมลงวางไข่บนผลลำไย นำลำไยเข้าเครื่องตู้อบความร้อนเพื่อประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) จำนวนไม่น้อยกว่า 30,000 ตัว เพื่อการยอมรับเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช โดยระยะเวลาที่ใช้ในการอบลำไยที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที รวมทั้งน้ำหนักลำไยกำหนดอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งได้แสดงไว้ใน **(ตารางที่5)** พบว่า ลำไยที่ไม่ผ่านความร้อนจำนวน 4,800 และ 2,400 ผล ทั้ง 2 วิธี มีจำนวนแมลงรอดชีวิต 8,838 และ 85 ตัว ซึ่งลำไยที่ผ่านความร้อน จำนวน 7,200 และ 3,800 ผล ไม่พบแมลงรอดชีวิตในผลลำไย กระบวนการอบลำไยดังกล่าวนี้มีประสิทธิภาพสูงถึงระดับมาตรฐานที่ยอมรับเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช เพื่อใช้กำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่ และหนอนวัยต่างๆ ซึ่งทำลายในผลลำไยก่อนการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ

<u>การทดลองที่ 2</u> การประเมินความเสียหายต่อคุณภาพผลลำไย ประเมินความเสียหายของกระบวนการอบไอน้ำต่อลำไยในสภาพการจำลองการส่งออกลำไยทางเครื่องบิน และทางเรือ อบลำไยโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลลำไยภายในเครื่องตู้อบความร้อนให้เป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำให้อุณหภูมิภายในสุดผลของลำไยเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ การสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของลำไยที่ผ่านความร้อน และไม่ผ่านความร้อน เมื่อเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 7 และ 14 วัน พบว่า การสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของลำไย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ โดยคุณภาพของผลลำไยไม่เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 1 ระยะเวลาที่อุณหภูมิภายในสุดผลลำไยคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ ด้วยวิธีการอบไอน้ำ

ปริมาณลำไยในตู้ (กก/ลบ.ม)	จำนวนครั้ง	น้ำหนักลำไย กำหนดอุณหภูมิ (กรัม)			ระยะเวลา (นาที) 1/				
					20	30	40	50	60
5	1	16.18	16.65	16.73	2.21	2.31	2.41	2.51	3.01
5	2	17.18	17.37	17.87	2.20	2.30	2.40	2.50	3.00
5	3	16.11	16.20	16.27	2.19	2.29	2.39	2.49	2.59
5	4	16.24	16.32	16.41	2.20	2.30	2.40	2.50	3.00

1/ ระยะเวลาที่อุณหภูมิภายในสุดผลลำไยคงอยู่ที่กำหนดจากลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิจำนวน 2 ผล

ตารางที่ 2 อัตราการตาย 1/ ของแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) ในผลลำไยด้วยวิธีการอบไอน้ำ

กรรมวิธี 2/	จำนวนแมลงทดลอง	จำนวนแมลงรอดชีวิต (ฟอง)	จำนวนแมลงที่ตาย(ฟอง)	อัตราการตายที่แท้จริง (%) 3/
ไม่ผ่านความร้อน	8,000	4,484	3,516	0.00
46.0° ซ. นาน 20 นาที	4,000	566	3,434	86.75
46.0° ซ. นาน 30 นาที	4,000	39	3,961	99.09
46.0° ซ. นาน 40 นาที	4,000	5	3,995	99.89
46.0° ซ. นาน 50 นาที	4,000	0	4,000	100.00
46.0° ซ. นาน 60 นาที	4,000	0	4,000	100.00

1/ จำนวนแมลงทั้งหมดจากการทดลอง 4 ครั้ง

2/ ไม่ผ่านความร้อน : จำนวนลำไย 200 ผล แต่ละผลใส่ไข่จำนวน 10 ฟอง
ผ่านความร้อน : จำนวนลำไย 100 ผล แต่ละผลใส่ไข่จำนวน 10 ฟอง

3/ อัตราการตายที่แท้จริงคำนวณโดยใช้สูตร Abbott (Abbott, 1925)

ตารางที่ 3 ระยะเวลาที่อุณหภูมิภายในสุดผลลำไยคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 45, 50 และ 55 นาที ตามลำดับ ด้วยวิธีการอบไอน้ำ

ปริมาณลำไยในตู้ (กก/ลบ.ม)	จำนวนครั้ง	น้ำหนักลำไย กำหนดอุณหภูมิ (กรัม)			ระยะเวลา (นาที) 1/		
					45	50	55
5	1	14.72	14.99	15.13	2.46	2.51	2.56
5	2	16.55	16.97	16.99	2.44	2.49	2.54
5	3	15.58	15.74	16.02	2.46	2.51	2.56
5	4	16.18	16.42	16.67	2.44	2.49	2.54

1/ ระยะเวลาที่อุณหภูมิภายในสุดผลลำไยคงอยู่ที่กำหนดจากลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิจำนวน 2 ผล

ตารางที่ 4 อัตราการตาย[1/] ของแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) ในผลลำไยด้วยวิธีการอบไอน้ำ

กรรมวิธี[2/]	จำนวนแมลงทดลอง	จำนวนแมลงรอดชีวิต (ฟอง)	จำนวนแมลงที่ตาย(ฟอง)	อัตราการตายที่แท้จริง (%)[3/]
ไม่ผ่านความร้อน	8,000	4,538	3,465	0.00
46.0° ซ. นาน 45 นาที	4,000	0	0	100.00
46.0° ซ. นาน 50 นาที	4,000	0	0	100.00
46.0° ซ. นาน 55 นาที	4,000	0	0	100.00

[1/] จำนวนแมลงทั้งหมดจากการทดลอง 4 ครั้ง

[2/] ไม่ผ่านความร้อน : จำนวนลำไย 200 ผล แต่ละผลใส่ไข่จำนวน 10 ฟอง
ผ่านความร้อน : จำนวนลำไย 100 ผล แต่ละผลใส่ไข่จำนวน 10 ฟอง

[3/] อัตราการตายที่แท้จริงคำนวณโดยใช้สูตร Abbott (Abbott, 1925)

ตารางที่ 5 ระยะเวลาที่อุณหภูมิภายในสุดผลลำไยคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที ด้วยวิธีการอบไอน้ำ

ปริมาณในตู้ลำไย (กก/ลบ.ม)	จำนวนครั้ง	น้ำหนักลำไยกำหนดอุณหภูมิ (กรัม)			ระยะเวลา (นาที)[1/]
100	1	17.35	17.53	17.92	2.51
100	2	16.67	17.12	17.32	2.52
100	3	19.45	19.71	19.76	2.51
100	4	19.32	19.51	19.62	2.53
100	5	19.21	19.46	19.77	2.50
100	6	19.67	19.78	19.87	2.53

[1/] ระยะเวลาที่อุณหภูมิภายในสุดผลลำไยคงอยู่ที่กำหนดจากลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิจำนวน 2 ผล

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลลำไย ทำการศึกษา 2 การทดลอง โดยอบลำไยกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) เพื่อกำหนดกระบวนการอบไอน้ำที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ไม่น้อยกว่า 3,000 ตัว ในผลลำไยให้ตายทั้งหมด

<u>การทดลองที่ 1</u> ลำไยที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 800 ผล มีแมลงวันผลไม้รอดชีวิต จำนวน 4,484 ตัว แสดงว่าในลำไยจำนวน 2,000 ผล ซึ่งผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาที่กำหนดมีแมลงวันผลไม้ระยะไข่รอดชีวิตจำนวน 610 ตัว ที่อุณหภูมิผล 46 องศาเซลเซียส นาน 20, 30, 40, 50 และ 60

นาที มีอัตราการตายของระยะไข่เฉลี่ย 86.75, 99.09, 99.89, 100.00 และ100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

<u>การทดลองที่ 2</u> ลำไยที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 800 ผล มีแมลงวันผลไม้รอดชีวิต จำนวน 4,538 ตัว ซึ่งในลำไยที่ผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาที่กำหนดจำนวน 1,200 ผล พบว่าระยะไข่ตายทั้งหมด โดยอัตราการตายของระยะไข่ในลำไยที่อุณหภูมิผล 46 องศาเซลเซียส นาน 45, 50 และ 55 นาที มีอัตราการตายของระยะไข่เฉลี่ย 100, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดลองนี้แสดงว่าที่อุณหภูมิผล 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที สามารถกำจัดระยะไข่ในผลลำไยจำนวน 8,000 ตัว ให้ตายทั้งหมด กระบวนการกำจัดแมลงดังกล่าวนี้มีความเป็นไปได้สูงที่จะได้รับการยอมรับเพื่อใช้เป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับกำจัดระยะไข่ และหนอนวัยวัยต่างๆ ของแมลงวันผลไม้ในลำไยก่อนการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ

การยืนยันประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลลำไย ศึกษา 2 การทดลอง

<u>การทดลองที่ 1</u> การประเมินประสิทธิภาพการกำจัดแมลง

การประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส
นาน 50 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) จำนวนไม่น้อยกว่า 30,000 ตัว เพื่อการยอมรับเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช จากการทดลองพบว่าลำไยที่ไม่ผ่านความร้อนจำนวน 4,800 และ 2,400 ผล
ทั้ง 2 วิธี มีจำนวนแมลงรอดชีวิต 8,838 และ 85 ตัว ส่วยลำไยที่ผ่านความร้อน จำนวน 7,200 และ 3,800 ผล ไม่พบแมลงรอดชีวิตในผลลำไย กระบวนการอบลำไยดังกล่าวนี้มีประสิทธิภาพสูงถึงระดับมาตรฐานที่ยอมรับเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชเพื่อใช้กำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่และหนอนวัยต่างๆซึ่งทำลายในผลลำไยก่อนการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ

<u>การทดลองที่ 2</u> การประเมินความเสียหายต่อคุณภาพผลลำไย

การประเมินความเสียหายของกระบวนการอบไอน้ำต่อลำไยในสภาพการจำลองการส่งออกลำไยทางเครื่องบิน และทางเรือ เมื่ออบลำไยที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ของการสูญเสียน้ำหนักและปริมาณน้ำตาลของลำไยที่ผ่านความร้อน และไม่ผ่านความร้อนเมื่อเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส
นาน 7 และ 14 วัน พบว่า การสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของลำไย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยคุณภาพของผลลำไยไม่เปลี่ยนแปลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณมีนา จริงจิตร คุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม คุณกัลยา คูห์วัฒนศิลป์ และคุณประชุม นุ้ยจำนัล ที่มีส่วนช่วยในการเตรียมงานทดลองรวมถึงเช็คผลการทดลอง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพและยืนยันประสิทธิภาพในด้านการกำจัดแมลงวันผลไม้ กระบวนการ กำจัดแมลงด้วยความร้อน (กรรมวิธี อุณหภูมิ และระยะเวลา) ที่สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ และระยะการเจริญเติบโตที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดในผลลำไยให้ตายทั้งหมด โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลลำไย
2. เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในงานวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไยที่มีประสิทธิภาพสูงได้ตามมาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลลำไย
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลขอเปิดตลาดลำไย เสนอต่อกระทรวงเกษตรป่าไม้ และประมงญี่ปุ่นให้พิจารณาใช้เป็นวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไยก่อนส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น
4. เพื่อต่อยอดงานวิจัยจนครบกระบวนการ การกำจัดแมลงวันผลไม้เมื่อประสบผลสำเร็จและจะส่งผลให้ประเทศไทยสามารถส่งออกลำไยไปยังประเทศที่เข้มงวดทางด้านกักกันพืชได้
5. เกษตรกรชาวสวนลำไยสามารถกำหนดราคาและได้รับผลตอบแทนสูงขึ้นผู้ประกอบการโรงงานอบไอน้ำและบริษัทผู้ส่งออก สามารถส่งออกลำไยไปต่างประเทศได้มากยิ่งขึ้น
6. เป็นการขยายตลาดการส่งออกลำไยไปยังต่างประเทศและช่วยลดปัญหาลำไยล้นตลาดภายในประเทศได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ,2553. การผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญ.สืบค้นจาก:
http://www.doae.go.th
[มกราคม 2554]

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Unahawutti,U.,C.Chettanachitara,M.Poomthong,P.Konson,E.Smitasiri,C.Lapasathukool,W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for 'Nang Klarngwun' mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, D. *cucurbitae*

Coquillett (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U., S. Phankum, P. Ongthonglang and C. Chettanachitara. 1999. Heated - air quarantine treatment for mangosteen infested with oriental fruit fly (Diptera: Tephitidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangosteen to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub - Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture. Bangkok. 630 pp.

Watanabe, N., F. Ichiohe and M. Sonda. 1973. Improvement of corn flour medium for larval culture of oriental fruit fly. Res. Bull. Pl. Prot. Japan. 11: 57-58.

การเฝ้าระวังไรแดง *Amphitetranychus viennensis* (Zacher) ศัตรูพืชกักกันของแอปเปิ้ล

Surveillance of *Amphitetranychus viennensis* (Zacher) Quarantine Pest of Apple

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล มานิตา คงชื่นสิน
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทำการทดลองเก็บตัวอย่างใบพืชที่เป็นพืชอาศัยของไรแดง *Amphitetranychus veinnensis* (Zacher) บนสถานีทดลองเกษตรหลง อ่างขาง ขุนวาง และ ขุนห้วยแห้ง จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มดำเนินการในเดือนตุลาคม 2554 โดยเก็บตัวอย่างใบพืช 10. ต่อต้น จำนวน 10 ต้น/แปลง พบไรศัตรูพืชคือ ไร *Oligonychus biharensis* (Hirst) บนสาลี่ *Tetranychus urticae* Koch บนแอปเปิ้ล ไร *Panonychus elongates* Manson บนท้อ แต่ยังไม่พบไรแดง *Amphitetranychus veinnensis* (Zacher) จึงทำการเก็บตัวอย่างต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-01-54

คำนำ

ไรแดง *Amphitetranychus veinnensis* (Zacher)จัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของไม้ผลเมืองหนาว เช่น แอปเปิ้ล สาลี่ ท้อ บ๊วย เชอรี่ และราสเบอรี่ มีพืชอาศัยมากกว่า 40 ชนิด และแพร่กระจายไปในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมากกว่า 20 ประเทศ (Bolland et al.,1998) มักพบไรแดง *A. veinnensis* อยู่รวมกันเป็นกลุ่มบ้นต้นแอปเปิ้ลในส่วนล่างของทรงพุ่ม โดยอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่ใต้ใบ หลังการผสมพันธุ์ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะพักตัวและอาศัยอยู่ใต้เปลือกไม้ เมื่อถึงฤดูใบไม้ผลิก็จะเลิกพักตัว โดยประชากรจะเริ่มเพิ่มมากขึ้นในช่วงเดือน พฤษภาคม จนถึงเดือนมิถุนายน และจะพบความเสียหายมากขึ้นจนถึงเดือนตุลาคม จำนวนรุ่นต่อปีจะผันแปรไปในแต่ละท้องที่ เช่นในอิหร่านจะพบประมาณ 4-6 รุ่นต่อปี ในเยอรมันพบ 5-6 รุ่นต่อปี ในตุรกีพบมากถึง9-10 รุ่นต่อปี (CABI.2003)

Ji *et al*.,(2005) ทดสอบหาตารางชีวิตในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิต่าง ๆ 5 ระดับ พบว่า ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ประชากรของไร *A. veinnensis* จะเพิ่มเป็น 2 เท่าใน12.2 วัน มีชั่วอายุขัยสั้นที่สุดประมาณ 32.3 วัน ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และมีชั่วอายุขัยยาวที่สุดประมาณ 105.6 วันที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ตัวเมียสามารถวางไข่ได้ 17ฟอง/ตัว/วันที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส วงจรชีวิตจากไข่เป็นตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิ 22-25 องศาเซลเซียส ประมาณ 12-14.5 วัน (CABI. 2003)

ไร *A. veinnensis* สามารถปรับตัวให้เข้ากับพืชอาหารใหม่ได้โดยใช้เวลาเพียง 2-3 รุ่นเท่านั้น ซึ่งเร็วกว่า ไรสองจุด (*Tetranychus urticae* Koch) ต้องใช้เวลาถึง 10 รุ่นจึงสามารถปรับตัวให้เข้ากับพืชอาหารใหม่ได้ Kasap (2004) ทดสอบการขยายพันธุ์ของไร *A. veinnensis* บนแอปเปิ้ลสายพันธุ์ต่าง ๆ 5 สายพันธุ์ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 $\pm$ 10 % พบว่าสายพันธุ์ Golden Delicious มีอัตราการขยายพันธุ์สูงสุด พลอยชมพูและคณะ. (2550) ทดสอบหาอัตรการอยู่รอดและเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของไร *A. veinnensis* บนพืชอาหาร 7 ชนิด พบว่า สามารถอยู่รอดจนครบวงจรชีวิต และมี %การฟักของไข่สูงถึง 100% บนใบ ท้อและพลัมป่า ส่วนบนใบกุหลาบ สามารถอยู่รอดจนเป็นตัวเต็มวัยได้เพียง 4.17% แต่ ไม่สามรถขยายพันธุ์ได้

พลอยชมพู และคณะ (2550) ตรวจพบไรแดง *A. veinnensis* บนผลแอปเปิ้ลที่ส่งมาจากประเทศจีน โดยหลบซ่อนอยู่ในสภาพพักตัวที่ขั้วผลแอปเปิ้ล สามารถอดอาหารได้นาน เมื่อมาพบสภาพ และพืชอาหารที่เหมาะสมก็จะออกจากสภาพพักตัว เริ่มกินอาหารและเริ่มขยายพันธุ์ระบาดทำความเสียหายให้กับพืชได้ โดยที่ไรแดง *A. veinnensis* นี้ยังไม่มีรายงานการพบในประเทศไทยมาก่อน ดังนั้นจึงควรมีการสำรวจและเฝ้าระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เข้ามาระบาดทำความเสียหายให้กับพืชเศรษฐกิจในประเทศไทยได้

วิธีดำเนินงาน

อุปกรณ์

- ต้นท้อ ต้นแอปเปิ้ล และ เนคทารีน ในเขตที่สูง จ.เชียงใหม่
- พู่กัน, เข็มเขี่ย, ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง
- กล้อง stereomicroscope, hand lens
- เครื่องหาพิกัด (GPS)
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

วิธีการ

พื้นที่ : กำหนดพื้นที่ปลูกท้อ แอปเปิ้ล และ เนคทารีน ในภาคเหนือ ในเขตจังหวัด เชียงใหม่ ในเขตพื้นที่สถานีทดลองเกษตรหลวงอ่างขาง สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนห้วยแห้ง สุ่มสำรวจในแหล่งที่มีพืชอาศัยของไรแดง *Amphitetranychus viennensis* โดยสุ่มสำรวจบนใบท้อ ใบแอปเปิ้ล และ ใบเนคทารีน

ช่วงเวลาการสำรวจ : สุ่มสำรวจทุก 2 เดือน

ขนาดตัวอย่าง : สุ่มเก็บใบท้อ ใบแอปเปิ้ล และ ใบเนคทารีน จากต้น ต้นละ 10 ใบ จำนวน 10 ต้นต่อจุด จำนวน 4 จุด

นำมาตรวจหา ไรแดง *Amphitetranychus viennensis* บนใบที่เก็บมาภายใต้กล้องแบบ stereo นำตัวอย่างที่ได้มา จัดทำสไลด์ แล้วทำการจำแนกชนิด ภายใต้กล้อง compound โดยใช้คู่มือในการจำแนกไร

บันทึกข้อมูล

1) บันทึกจำนวนของไรแดงที่พบ และพืชที่พบ

2) บันทึกพิกัดพื้นที่ (สภาพทางภูมิศาสตร์) ชื่อที่อยู่ ที่ตั้งของแปลง วัน และเวลา ที่เก็บตัวอย่าง

3) บันทึกข้อมูลพืช สภาพของต้นพืช และบันทึกภาพ

4) บันทึกข้อมูลสภาพอากาศ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556

สถานที่ สถานีทดลองเกษตรหลวง อ่างขาง ขุนห้วยแห้ง ขุนวางจังหวัดเชียงใหม่ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างใบพืชที่เป็นพืชอาศัยของไรแดง *Amphitetranychus veinnensis* (Zacher) คือ แอปเปิ้ล ท้อ สาลี่ ในสถานีทดลองเกษตรหลวงทั้ง 3 แห่ง พบไรที่เป็นศัตรูพืชบนพืชต่าง ๆ คือ

สาลี่ พบ ไร *Oligonychus biharensis* (Hirst)

แอปเปิ้ล พบ ไร *Tetranychus urticae* Koch

ท้อ พบ ไร *Panonychus elongates* Manson

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ยังไม่พบไรแดง *Amphitetranychus veinnensis* (Zacher) ในพืชที่คาดว่าเป็นพืชอาศัยในเขตที่ทำการเก็บตัวอย่าง จึงทำการทดลองเก็บตัวอย่างต่อไป

เอกสารอ้างอิง

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง. มานิตา คงชื่นสิน. พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และ วัฒนา จารณศรี. 2550. ไรศัตรูพืชที่สำคัญของพืชนำเข้าจากต่างประเทศ. หน้า 1-16 ใน:การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 8.วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2550. โรงแรมอัมรินทร์ลากูน อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก.

Bolland, H.R., J. Gutierrez and C.H.W. Flechtman. 1988. World Catalouge of the Spider Mite Family (Tetranychidae). Koninklijke Brill Nv. Netherland. 392 pp.

CABI. 2003. Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford, UK.

Ji J, Zhang Y X, Chen X and Lin J Z. 2005. Laboratory population life table of *Amphitetranychus veinnensis* (Zacher) (Acari: Tetranychidae) at different temperatures. Systematic & Applied Acarology. (10), 7-10. (Abstract).

Kasap. I. 2004. Life history of hawthorn spider mite *Amphitetranychus viennensis* (Acarina: Tetranychidae) on various apple cultivars and at different temperatures. Experiment and Applied Acarology. 31: 1-2 (Abstract).

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยแป้ง *Cataenococcus hispidus* Green และ *Planococcus litchi* Cox ในลิ้นจี่

Surveilance on mealybug, *Cataenococcus hispidis* Green and *Planococcus litchi* Cox on Litchi

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1] บุษบง มนัสมั่นคง[1]
ชมัยพร บัวมาศ[2] วนาพร วงษ์นิคง[1]
[1]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้ง, *Cataenococcus hispidus* Green และ *Planococcus litchi* Cox ในลิ้นจี่ ดำเนินการสำรวจในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา น่าน และสมุทรสงคราม ในระยะเก็บเกี่ยวผลลิ้นจี่ โดยสุ่มสำรวจแมลงในแปลงโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) คือ สุ่มตัดช่อผลลิ้นจี่ต้นละ 4 ทิศๆ ละ 1 ช่อ จำนวน 10 ต้น/แปลง ดำเนินการสำรวจในปีการผลิต 2554 และ 2555 พบเพลี้ยแป้งทุกจังหวัดแหล่งผลิตลิ้นจี่ที่เข้าทำการสำรวจ โดยจากการจำแนกเบื้องต้นพบว่าเป็นเพลี้ยแป้ง *Ferrisia vergata*, *Planococcus* sp. และ *Pseudococcus* sp. และมีเพลี้ยแป้งที่ยังจำแนกชนิดไม่ได้ ซึ่งทุกตัวอย่างต้องรอการยืนยันชนิดจากนักอนุกรมวิธานอีกครั้ง แต่ไม่พบเพลี้ยแป้ง *C. Hispidus* เลย

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-02-54

คำนำ

จากการเปิดเสรีการค้าภายใต้องค์การการค้าโลก (World Tread Organization, WTO) ซึ่งได้ยกเลิกมาตรการกีดกันทางภาษี และให้ใช้มาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) เป็นมาตรการทดแทน เพื่อให้ประเทศสมาชิกปกป้องมิให้ศัตรูพืชที่อาจจะติดไปกับสินค้าพืชจากประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่ง เป็นการอำนวยความสะดวกด้านการค้าระหว่างประเทศสมาชิก ประเทศไทยเป็นประเทศสมาชิกขององค์การการค้าโลก จึงต้องดำเนินการเพื่อเตรียมความพร้อมในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการต่อรองทางการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ กรมวิชาการเกษตรโดยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชซึ่งเป็นหน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติ จึงมีความจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมด้านข้อมูล ทางวิทยาศาสตร์ทางด้านพืชดังกล่าวเพื่อใช้ในการเจรจาการค้าสินค้าเกษตรภายใต้เงื่อนไขขององค์การการค้าโลก การสำรวจ ติดตามและตรวจสอบศัตรูพืชเป็นงานพื้นฐานที่มีความจำเป็นสำหรับใช้ในการดำเนินการด้านอื่นๆ อีก เช่น Pest Risk Analysis, Establishment for pest free area, Pest list, Pest report เป็นต้น ซึ่งแนวทางการดำเนินงานจะสอดคล้องกับ ISPMs (International Standard for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 6 (Guidelines for Surveillance)

ลิ้นจี่เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง โดยเฉพาะตลาดส่งออกทั้งในรูปผลไม้สด ผลไม้แช่แข็ง และผลิตภัณฑ์แปรรูป สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2553) ได้รายงานว่าพื้นที่การปลูกลิ้นจี่ รวมทั้งประเทศ 151,260 ไร่ พื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ จ.เชียงใหม่ 50,151 ไร่ รองลงมา จ.เชียงราย 32,269 ไร่ จ.พะเยา 21,078 ไร่ จ.น่าน 18,997 ไร่ และ จ.สมุทรสงคราม 10,477 ไร่ ตามลำดับ หรือคิดเป็น 87.91% ของพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ทั้งประเทศ ลิ้นจี่สด ตลาดสำคัญอยู่เฉพาะในภูมิภาคใกล้เคียง เช่น จีน ฮ่องกง อินโดนีเซีย สหรัฐอาหรับอิมิเรต เป็นต้น ประเทศที่พัฒนาโดยเฉพาะประเทศในแถบยุโรปและอเมริกามักจะไม่ค่อยรับซื้อ เนื่องจากกลัวปัญหาด้านโรคแมลงที่ติดไปกับผลลิ้นจี่ ปี 2548 ประเทศไทยได้ยื่นขอเปิดตลาดผลไม้ไทยไปสหรัฐอเมริกา 6 ชนิด คือ ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง เงาะ สับปะรด และมังคุด และจากการทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของลำไย พบ *E. hispidus* และ *P. litchi* เป็นศัตรูพืชกักกันของสหรัฐอเมริกา (CABI, 2003 and Ben-Dov,1994) นอกจากสหรัฐอเมริกา เพลี้ยแป้งทั้งสองชนิดยังพบเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ และไต้หวัน (DAFF, 2011; NZMAF, 2011; anonymous, 2006; Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, 2004) แต่จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูลิ้นจี่ในประเทศที่ผ่านมาไม่เคยมีรายงานว่าศัตรูพืชดังกล่าวเข้าทำลายลิ้นจี่ในประเทศไทยมาก่อน ดังนั้นการสำรวจเพื่อตรวจหาเพลี้ยแป้งทั้งสองชนิด ในแหล่งปลูกลิ้นจี่ที่สำคัญเพื่อการส่งออก จึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการ ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงทางวิชาการ ในการขอเปิดตลาดลิ้นจี่กับประเทศคู่ค้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงลิ้นจี่
2. กรรไกรตัดกิ่ง
3. ถังน้ำแข็ง
4. เครื่องกำหนดพิกัด (GPS)
5. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ยางรัดของ vial แอลกอฮอล์ 80% พู่กัน เข็มเขี่ย Label เป็นต้น
6. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป, คอมพิวเตอร์, กระดาน, ดินสอ, ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

ปี 2554

ดำเนินการสุ่มเลือกพื้นที่การสำรวจในแหล่งปลูกลิ้นจี่ทั่วประเทศ และแปลงลิ้นจี่ในแต่ละจังหวัด โดยใช้วิธี purposive sampling ได้พื้นที่การสุ่มสำรวจ ดังนี้ ในแหล่งปลูกภาคเหนือ อำเภอเชียงกลาง (1) ท่าวังผา (2) ทุ่งช้าง (2) ปัว (1) ภูเพียง (3) จังหวัดน่าน อำเภอแม่ใจ (12) จังหวัดพะเยา อำเภอฝาง (9) ไชยปราการ (5) จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเมือง (2) แม่จัน (2) แม่สาย (3) จังหวัดเชียงราย และแหล่งปลูกภาคกลาง อำเภออัมพวา (3) บางคนที (2) จังหวัดสมุทรสงคราม รวม 47 แปลง ดำเนินการสำรวจผลลิ้นจี่ในระยะเก็บเกี่ยว ดำเนินการสุ่มสำรวจแมลงในแปลงโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) คือ สุ่มตัดช่อผลลำไยต้นละ 4 ทิศๆ ละ 1 ช่อ จำนวน 10 ต้น/แปลง ร่วมกับการเก็บผลที่พบการทำลายของเพลี้ยแป้งจากต้นลำไยโดยตรง เก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่ได้ในแอลกอฮอล์ 80% บันทึกชนิดและจำนวนเพลี้ยแป้งที่ทำลายผลลำไย จำนวนผลลำไยที่สุ่มพิกัดพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ และข้อมูลพืชและการจัดการ

ปี 2555

ดำเนินการสุ่มเลือกพื้นที่การสำรวจในแหล่งปลูกลิ้นจี่ทั่วประเทศ และแปลงลิ้นจี่ในแต่ละจังหวัด โดยใช้วิธี purposive sampling ได้พื้นที่การสุ่มสำรวจ ดังนี้ ในแหล่งปลูกภาคเหนือ อำเภอเชียงกลาง (1) ท่าวังผา (2) ทุ่งช้าง (2) ปัว (1) ภูเพียง (3) จังหวัดน่าน อำเภอแม่ใจ (12) จังหวัดพะเยา อำเภอฝาง (8) ไชยปราการ (4) แม่อาย (8) จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเมือง (1) แม่จัน (2) แม่สาย (2) แม่ฟ้าหลวง (1) แม่สรวย (2) จังหวัดเชียงราย และแหล่งปลูกภาคกลาง อำเภออัมพวา (1) บางคนที (1) จังหวัดสมุทรสงคราม รวม 51 แปลง ดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลเช่นเดียวกับปี 2554

เวลาและสถานที่

ทำการสุ่มสำรวจระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2554 เมษายน-พฤษภาคม 2555 ในแหล่งปลูกลิ้นจี่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา น่าน และสมุทรสงคราม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2554 (ตารางที่ 1)

การแพร่กระจายของ เพลี้ยแป้ง, *C. hispidus* และ *P. lichi* ในลิ้นจี่ จากแหล่งปลูกลิ้นจี่จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 5 แปลง จังหวัดน่าน จำนวน 9 แปลง จังหวัดพะเยา จำนวน 12 แปลง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 14 แปลง และ จังหวัดเชียงราย จำนวน 7 แปลง รวม 47 แปลง จากผลผลิต 15,194 ผล น้ำหนัก 234.88 กิโลกรัม ในเบื้องต้นพบเพลี้ยแป้งทุกจังหวัดแหล่งผลิตลิ้นจี่ที่เข้าทำการสำรวจ โดยพบเพลี้ยแป้งเข้าทำลายผลลิ้นจี่ที่ อ.อัมพวา จ. สมุทรสงคราม อ.แม่ใจ จ.พะเยา อ.ทุ่งช้าง และ ปัว จ.น่าน อ.ไชยปราการ และฝาง จ.เชียงใหม่ อ.แม่จัน จากการจำแนกเบื้องต้นเป็นชนิด *Ferrisia vergata*, *Planococcus* sp. และ *Pseudococcus* sp. และมีเพลี้ยแป้งที่ยังจำแนกชนิดไม่ได้ ซึ่งทุกตัวอย่างต้องรอการยืนยันชนิดจากนักอนุกรมวิธานอีกครั้ง

ปี 2555 (ตารางที่ 2)

การแพร่กระจายของ เพลี้ยแป้ง, *C. hispidus* และ *P. lichi* ในลิ้นจี่ จากแหล่งปลูกลิ้นจี่จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 2 แปลง จังหวัดน่าน จำนวน 9 แปลง จังหวัดพะเยา จำนวน 12 แปลง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 20 แปลง และ จังหวัดเชียงราย จำนวน 8 แปลง รวม 51 แปลง จากผลผลิต 15,232 ผล น้ำหนัก 225.38 กิโลกรัม ในเบื้องต้นพบเพลี้ยแป้งปริมาณเล็กน้อยจากทุกจังหวัดแหล่งผลิตลิ้นจี่ที่เข้าทำการสำรวจ โดยพบเพลี้ยแป้งเข้าทำลายผลลิ้นจี่ที่ อ.อัมพวา จ. สมุทรสงคราม อ.แม่ใจ จ.พะเยา อ.ทุ่งช้าง ท่าวังผาและ ภูเพียงจ.น่าน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ อ.แม่จัน แม่สาย แม่ฟ้าหลวง และแม่สรวย จ.เชียงราย จากการจำแนกเบื้องต้นเป็นชนิด *F. vergata*, *Planococcus* sp. และ *Pseudococcus* sp. และมีเพลี้ยแป้งที่ยังจำแนกชนิดไม่ได้ ซึ่งทุกตัวอย่างต้องรอการยืนยันชนิดจากนักอนุกรมวิธานอีกครั้ง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยแป้ง, *C. hispidus* และ *P. lichi* ในลิ้นจี่ จากแหล่งปลูกลิ้นจี่ ในจังหวัดสมุทรสงคราม เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา และ น่าน ซึ่งเป็นแหล่งปลูกใหญ่ของประเทศไทย หรือประมาณ 88% ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ ในปี 2554-2555 จากการสำรวจพบว่าเพลี้ยแป้งปริมาณเล็กน้อยลงทำลายผลผลิต และไม่พบเพลี้ยแป้งชนิด *C. Hispidus* เลย แต่จากการจำแนกตัวอย่างเบื้องต้นพบเพลี้ยแป้งในสกุล *Planococcus* ซึ่งเป็นชนิดที่เฝ้าระวัง ซึ่งต้องรอการจำแนกชนิดจากนักอนุกรมวิธาน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชญาน์นันท์ โค้วอินทร์ ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ที่ช่วยดำเนินการติดต่อแปลงสำรวจ ขอขอบคุณคุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ คุณสุรางค์ นงนุช คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง คุณกัญญาภัค ตาแก้ว นักวิชาการเกษตร คุณบุญลาภ คชบาง ที่ช่วยดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลในแปลง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2553. สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร. 176 หน้า.

anonymous. 2006 . List of Regulated Pests in Republic of Korea, 2006. (Online). Available. https://www.ippc.int/file_uploaded/1168303091735_List_of_Regulated_pests_in_Rep-1104665007.pdf (14 December. 2011)

APHIS. 2006. Proposed Rules : Federal Register, Volume 71 Issue 143 (Wednesday, July, 2006). (Online). Available. www.gpo/fdsys/pkg/Fr-2006-07-26/htm/E6-11941htm (14 December. 2011)

Ben-Dov Y. 1994. A systematic Catalogue of the Mealybugs of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with Data on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic Importance. Intercept Limited, Andover, UK. 686 pp.

Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine. 2004. Quarantine Requirements for The Importation of Plants or Plant Products into The Republic of China. (Online). Available. http://www.nda.agric.za/doaDev/topMenu/services/doc/ExportRequirements_Taiwan.pdf (15 December. 2011)

CABI. 2003. Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford, UK.

DAFF, 2011. Mangosteen fruit from Thailand : Final Import Risk Analysis Report. Department of Agriculture, Fisheries and forestry, Austrarian Government. 158 pp.

NZLMAF, 2011. (Online). Available. http://www.maf.govt.nz/biosecurity-animal-welfare/pests-diseases/boric (15 December. 2011)

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจเพลี้ยแป้งในพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม พะเยา น่าน เชียงใหม่ และเชียงราย เดือนเมษายน-พฤษภาคม 2554

จุดสำรวจ	เพลี้ยแป้ง	หมายเหตุ (การจำแนกเบื้องต้น)
จ.สมุทรสงคราม (4 แปลง)		
- อ.อัมพวา (3)	+ [1/]	*Ferrisia vergata*, *Planococcus* sp.
- อ.บางคนที (2)	-	
จ.พะเยา (12 แปลง)		
- อ.แม่ใจ (12)	+	*Planococcus* sp.
จ.น่าน (9 แปลง)		
- อ.ทุ่งช้าง (2)	+	*Pseudococcus* sp.
- อ.เชียงกลาง (1)	-	
- อ.ปัว (1)	+	*Pseudococcus* sp.
- อ.ท่าวังผา (2)	-	
- อ.ภูเพียง (3)	-	
จ.เชียงใหม่ (14 แปลง)		
- อ.ไชยปราการ (5)	+	*Pseudococcus* sp.
- อ.ฝาง (9)	+	*Ferrisia vergata*
จ.เชียงราย (7 แปลง)		
- อ.แม่จัน (2)	+	*Planococcus* sp
- อ.แม่สาย (3)	-	
- อ.เมือง (2)	-	

[1/] + = พบ, - = ไม่พบ

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจเพลี้ยแป้งในพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม พะเยา น่าน เชียงใหม่ และเชียงราย เดือนเมษายน-พฤษภาคม 2555

จุดสำรวจ	เพลี้ยแป้ง	หมายเหตุ (การจำแนกเบื้องต้น)
จ.สมุทรสงคราม (2 แปลง)		
- อ.อัมพวา (1)	+ [1/]	*Ferrisia vergata*
- อ.บางคนที (1)	-	
จ.พะเยา (12 แปลง)		
- อ.แม่ใจ (12)	+	*Planococcus* sp.
		Pseudococcus sp.
จ.น่าน (9 แปลง)		
- อ.ทุ่งช้าง (2)	+	*Pseudococcus* sp.
		Planococcus sp.
- อ.เชียงกลาง (1)	-	
- อ.ปัว (1)	-	
- อ.ท่าวังผา (2)	+	*Pseudococcus* sp.
- อ.ภูเพียง (3)	+	
จ.เชียงใหม่ (20 แปลง)		
- อ.ไชยปราการ (4)	-	
- อ.ฝาง (8)	+	*Pseudococcus* sp.
- อ.แม่อาย (8)	-	
จ.เชียงราย (8 แปลง)		
- อ.แม่จัน (2)	+	
- อ.แม่สาย (2)	+	*Pseudococcus* sp.
- อ.เมือง (1)	-	
- อ.แม่ฟ้าหลวง (1)	+	
- อ.แม่สรวย (2)	+	

[1/] + = พบ, - = ไม่พบ

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของหนอนเจาะผล, *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower) ในลิ้นจี่

Distribution of Fruit Borer, *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower) on Lichi

บุษบง มนัสมั่นคง[1/] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] พวงผกา อ่างมณี[1/]
สุนัดดา เชาวลิต[2/] พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท[2/] เกรียงไกร จำเริญมา[1/]

[1/] **กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**
[2/] **กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของหนอนเจาะผล *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower) ในลิ้นจี่ ดำเนินการสำรวจในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา น่าน และสมุทรสงคราม ในระยะเก็บเกี่ยวผลลิ้นจี่ โดยสุ่มสำรวจแมลงในแปลงโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) คือ สุ่มตัดช่อผลลิ้นจี่ต้นละ 4 ทิศๆ ละ 1 ช่อ จำนวน 10 ต้น/แปลง ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 ผลการสำรวจจากแหล่งปลูกลิ้นจี่ ปี 2554 จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 5 แปลง จังหวัดน่าน จำนวน 9 แปลง จังหวัดพะเยา จำนวน 12 แปลง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 14 แปลง และ จังหวัดเชียงราย จำนวน 7 แปลง รวม 47 แปลง จากผลผลิต 15,194 ผล น้ำหนัก 234.88 กิโลกรัม ปี 2555 จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 2 แปลง จังหวัดน่าน จำนวน 9 แปลง จังหวัดพะเยา จำนวน 12 แปลง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 20 แปลง และ จังหวัดเชียงราย จำนวน 8 แปลง รวม 51 แปลง จากผลผลิต 15,232 ผล น้ำหนัก 225.38 กิโลกรัม ในเบื้องต้นไม่พบหนอนเจาะผล *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower) ในทุกแปลงที่ทำการสำรวจ ปี 2554 พบหนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sinensis* Breadley เข้าทำลายผลลิ้นจี่ทุกจังหวัดที่ทำการสำรวจ โดยพบเกือบทุกแปลงที่ดำเนินการสำรวจ และพบหนอนเจาะผล *Deudoric epijarbas* Moore เฉพาะในแปลงลิ้นจี่ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2555 พบหนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sinensis* Breadley เข้าทำลายผลลิ้นจี่ทุกแปลงที่ดำเนินการสำรวจ และพบหนอนเจาะผล *Deudoric epijarbas* Moore เฉพาะในแปลงลิ้นจี่ อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา และอำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนตัวอย่างหนอนที่ลงทำลายผล อีก 1-2 ชนิด ที่พบในอำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน และอำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ ต้องรอการยืนยันชนิดจากนักอนุกรมวิธานอีกครั้ง

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-03-54

คำนำ

จากการเปิดเสรีการค้าภายใต้องค์การการค้าโลก (World Tread Organization, WTO) ซึ่งได้ยกเลิกมาตรการกีดกันทางภาษี และให้ใช้มาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) เป็นมาตรการทดแทน เพื่อให้ประเทศสมาชิกปกป้องมิให้ศัตรูพืชที่อาจจะติดไปกับสินค้าพืชจากประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่ง เป็นการอำนวยความสะดวกด้านการค้าระหว่างประเทศสมาชิก ประเทศไทยเป็นประเทศสมาชิกขององค์การการค้าโลกจึงต้องดำเนินการเพื่อเตรียมความพร้อมในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการต่อรองทางการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ กรมวิชาการเกษตร โดยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชซึ่งเป็นหน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติ จึงมีความจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ทางด้านพืชดังกล่าวเพื่อใช้ในการเจรจาการค้าสินค้าเกษตรภายใต้เงื่อนไขขององค์การการค้าโลก การสำรวจ ติดตามและตรวจสอบศัตรูพืชเป็นงานพื้นฐานที่มีความจำเป็นสำหรับใช้ในการดำเนินการด้านอื่นๆ อีก เช่น Pest Risk Analysis, Establishment for pest free area, Pest list, Pest report เป็นต้น ซึ่งแนวทางการดำเนินงานจะสอดคล้องกับ ISPMs (International Standard for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 6 (Guidelines for Surveillance)

ลิ้นจี่เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาด ในปี 2550 มีการส่งออกลิ้นจี่สด ลิ้นจี่บรรจุภาชนะอัดลม และอบแห้ง ปริมาณ 26,801 เมตริกตัน มูลค่า 759 ล้านบาท ดังนั้นจึงควรมีขบวนการผลิตอย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีมาตรฐาน มีสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช สามารถแข่งขันในตลาดโลก แหล่งปลูกสำคัญของลิ้นจี่อยู่ทางภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง แพร่ น่าน ลิ้นจี่พันธุ์ที่ปลูกมาก คือ พันธุ์ฮงฮวย โอเฮี้ยะ ค่อม กิมเจ็ง และจักรพรรดิ์ การผลิตลิ้นจี่มักประสบปัญหาการให้ผลผลิตปีเว้นปี ปีที่มีผลผลิตมากมักเกิดปัญหาด้านการตลาด ลิ้นจี่มีตลาดส่งออกใหญ่ที่ประเทศจีน เนเธอร์แลนด์ และฮ่องกง เป็นต้น ส่วนประเทศที่พัฒนาแล้วมักจะไม่ค่อยรับซื้อ เนื่องจากกลัวปัญหาด้านโรคแมลงที่ติดไปกับผลลิ้นจี่ ซึ่งก่อนที่จะนำเข้าต้องยื่นคำขอเปิดตลาดพร้อมข้อมูลศัตรูพืช ซึ่งประกอบด้วยรายชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับศัตรูพืชเพื่อที่ประเทศผู้นำเข้าจะนำไปวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis, PRA) และอาจจะสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อกำหนดเงื่อนไขการนำเข้า แต่ที่ผ่านมาข้อมูลเหล่านี้ยังขาดอยู่ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชดังกล่าว

แมลงที่ลงทำลายผลลิ้นจี่ในประเทศไทยและสามารถติดไปกับผลผลิต ได้แก่ หนอนเจาะขั้วผล (*Conopomorpha sinensis* Bradley), หนอนกินผลลำไยและลิ้นจี่ (*Conogethes punciferalis* (Guenee), หนอนเจาะผล (*Deudorix epijarbas* Moore), เพลี้ยแป้งสีน้ำตาล *(Saisatia coffeae* Wlk.), เพลี้ยแป้ง (*Nipaecoccus* sp.), เพลี้ยแป้งข้าวตอก (*Ceroplastes pseudoceriferus* (Green)), เพลี้ยแป้งหลังเต่า *(Drepanococcus chiton* (Green)), เพลี้ยแป้ง (*Icerya* sp. (Margarodidae)) เป็นต้น (จริยาและคณะ, 2545)

แต่จากการดำเนินการการขอเปิดตลาดลิ้นจี่กับประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้ส่งข้อมูลที่พบว่าลิ้นจี่มีหนอนเจาะผลชนิด *Cryptophlebia ombrodelta* ลงทำลายด้วย ซึ่งทางประเทศไทยไม่มีข้อมูลศัตรูพืชชนิดนี้ จึงต้องดำเนินการเฝ้าระวังและติดตามหนอนเจาะผล *Cryptophlebia ombrodelta* ในแหล่งปลูกลิ้นจี่เพื่อการส่งออก เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการดำเนินการขอเปิดตลาดการค้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงลิ้นจี่
2. กรรไกรตัดกิ่ง
3. ถังน้ำแข็ง
4. เครื่องกำหนดพิกัด (GPS)
5. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ยางรัดของ vial แอลกอฮอล์ 80% พู่กัน เข็มเขี่ย Label เป็นต้น
6. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

ดำเนินการสุ่มเลือกพื้นที่การสำรวจในแหล่งปลูกลิ้นจี่ทั่วประเทศ และแปลงลิ้นจี่ในแต่ละจังหวัด โดยใช้วิธี purposive sampling ได้พื้นที่การสุ่มสำรวจ ดังนี้ ในแหล่งปลูกภาคเหนือ ในปี 2554 อำเภอเชียงกลาง (1) ท่าวังผา (2) ทุ่งช้าง (2) ปัว (1) ภูเพียง (3) จังหวัดน่าน อำเภอแม่ใจ (12) จังหวัดพะเยา อำเภอฝาง (9) ไชยปราการ (5) จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเมือง (2) แม่จัน (2) แม่สาย (3) จังหวัดเชียงราย และแหล่งปลูกภาคกลาง อำเภออัมพวา (3) บางคนที (2) จังหวัดสมุทรสงคราม รวม 47 แปลง ในปี 2555 อำเภอเชียงกลาง (1) ท่าวังผา (2) ทุ่งช้าง (2) ปัว (1) ภูเพียง (3) จังหวัดน่าน อำเภอแม่ใจ (12) จังหวัดพะเยา อำเภอแม่อาย (8) ฝาง (8) ไชยปราการ (4) จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเมือง (1) แม่จัน (2) แม่สาย (2) แม่ฟ้าหลวง (1) แม่สรวย (2) จังหวัดเชียงราย และแหล่งปลูกภาคกลาง อำเภออัมพวา (1) บางคนที (1) จังหวัดสมุทรสงคราม รวม 51 แปลง ดำเนินการสำรวจผลลิ้นจี่ในระยะเก็บเกี่ยว สุ่มสำรวจแมลงในแปลงโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) คือ สุ่มตัดช่อผลลิ้นจี่ต้นละ 4 ทิศๆ ละ 1 ช่อ จำนวน 10 ต้น/แปลง ร่วมกับการเก็บตัวอย่างหนอนเจาะผลที่พบลงทำลายผลลิ้นจี่ นำมาเลี้ยงเพื่อให้เป็นตัวเต็มวัยเพื่อส่งจำแนกต่อไป บันทึกชนิด จำนวนหนอนเจาะผลที่ทำลายผลลิ้นจี่ จำนวนผลลิ้นจี่ที่สุ่ม พิกัดพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ ข้อมูลพืช และการจัดการ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – เดือนกันยายน 2555 ในแหล่งปลูกลิ้นจี่ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา น่าน และสมุทรสงคราม และห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการสำรวจเพื่อตรวจหาชนิดของหนอนเจาะผล และการแพร่กระจายของ *Cryptophlebia ombrodelta* ในลิ้นจี่ จากแหล่งปลูกลิ้นจี่ ปี 2554 จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 5 แปลง จังหวัดน่าน จำนวน 9 แปลง จังหวัดพะเยา จำนวน 12 แปลง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 14 แปลง และจังหวัดเชียงราย จำนวน 7 แปลง รวม 47 แปลง จากผลผลิต 15,194 ผล น้ำหนัก 234.88 กิโลกรัม ปี 2555 จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 2 แปลง จังหวัดน่าน จำนวน 9 แปลง จังหวัดพะเยา จำนวน 12 แปลง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 20 แปลง และ จังหวัดเชียงราย จำนวน 8 แปลง รวม 51 แปลง จากผลผลิต 15,232 ผล น้ำหนัก 225.38 กิโลกรัม จากการสำรวจเบื้องต้นไม่พบหนอนเจาะผล *Cryptophlebia ombrodelta* (Lower) ในทุกแปลงที่ทำการสำรวจ ปี 2554 (ตารางที่ 1) พบหนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sinensis* Breadley เข้าทำลายผลลิ้นจี่ทุกจังหวัดที่ทำการสำรวจ โดยพบเกือบทุกแปลงที่ดำเนินการสำรวจ และพบหนอนเจาะผล *Deudoric epijarbas* Moore เฉพาะในแปลงลิ้นจี่ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2555 (ตารางที่ 2) พบหนอนเจาะขั้วผล *Conopomorpha sinensis* Breadley เข้าทำลายผลลิ้นจี่ทุกแปลงที่ดำเนินการสำรวจ พบหนอนเจาะผล *Deudoric epijarbas* Moore เฉพาะในแปลงลิ้นจี่ อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา และ อำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ และพบ *Conogethes punciferalis* เฉพาะในแปลงลิ้นจี่ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนตัวอย่างหนอนที่ลงทำลายผล อีก 1-2 ชนิด ที่พบในอำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน และอำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ ต้องรอการยืนยันชนิดจากนักอนุกรมวิธานอีกครั้ง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงราย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ที่ช่วยดำเนินการติดต่อแปลงสำรวจ ขอขอบคุณคุณสุริยะ เกาะม่วง

หมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน และคุณณิชาพร ฉ่ำประวิง นักวิชาการเกษตร ช่วยดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลในแปลง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

จริยา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2545. โรคและแมลงศัตรูลำไย ลิ้นจี่ และมะม่วง. หจก.ธนบรรณการพิมพ์, จังหวัดเชียงใหม่. 308 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2552. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. http://www.oae.go.th 93 หน้า.

ตารางที่ 1 แสดงผลการสำรวจหนอนเจาะผลในพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม พะเยา น่าน เชียงใหม่ และเชียงราย ระหว่างเดือนเมษายน – พฤษภาคม ปี 2554

จุดสำรวจ	หนอนเจาะขั้ว *Conopomorpha sinensis* Bradley	หนอนเจาะผล *Deudorix epijarbas* Moore	หนอนกินผล *Conogethes punciferalis*
จ.สมุทรสงคราม (5 แปลง)			
- อ.อัมพวา (3)	-	-	-
- อ.บางคนที (2)	+	-	-
จ.พะเยา (12 แปลง)			
- อ.แม๋ใจ (12)	+	-	-
จ.น่าน (9 แปลง)			
- อ.ทุ่งช้าง (2)	-	-	-
- อ.เชียงกลาง (1)	+	-	-
- อ.ปัว (1)	-	-	-
- อ.ท่าวังผา (2)	+	-	-
- อ.ภูเพียง (3)	+	-	-
จ.เชียงใหม่ (14 แปลง)			
- อ.ไชยปราการ (5)	+	+	-
- อ.ฝาง (9)	+	-	-
จ.เชียงราย (7 แปลง)			
- อ.แม่จัน (2)	+	-	-
- อ.แม่สาย (3)	+	-	-
- อ.เมือง (2)	+	-	-

1/ + = พบ, - = ไม่พบ

ตารางที่ 2 แสดงผลการสำรวจหนอนเจาะผลในพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม พะเยา น่าน เชียงใหม่ และเชียงราย ระหว่างเดือนเมษายน – พฤษภาคม ปี 2555

จุดสำรวจ	หนอนเจาะขั้ว *Conopomorpha sinensis* Bradley	หนอนเจาะผล *Deudorix epijarbas* Moore	หนอนกินผล *Conogethes punciferalis*
จ.สมุทรสงคราม (2 แปลง)			
- อ.อัมพวา (1)	+	-	-
- อ.บางคนที (1)	+	-	-
จ.พะเยา (12 แปลง)			
- อ.แม่ใจ (12)	+	+	-
จ.น่าน (9 แปลง)			
- อ.ทุ่งช้าง (2)	+	-	-
- อ.เชียงกลาง (1)	+	-	-
- อ.ปัว (1)	+	-	-
- อ.ท่าวังผา (2)	+	-	-
- อ.ภูเพียง (3)	+	+	-
จ.เชียงใหม่ (20 แปลง)			
- อ.แม่อาย (8)	+	+	-
- อ.ฝาง (8)	+	-	-
- อ.ไชยปราการ (4)	+	-	+
จ.เชียงราย (8 แปลง)			
- อ.แม่ฟ้าหลวง (1)	+	-	-
- อ.แม่สาย (2)	+	-	-
- อ.แม่จัน (2)	+	-	-
- อ.แม่สรวย (2)	+	-	-
- อ.เมือง (1)	+	-	-

[1/] + = พบ, - = ไม่พบ

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้ (*Trioza erytreae* (Del Guercio) ในแหล่งปลูกส้มจังหวัดเชียงใหม่

Surveilance on African Citrus Psyllid, *Trioza erytreae* (Del Guercio) on Citrus Plantation, Chaingmai

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] บุษบง มนัสมั่นคง[1/]
สุธามาส ณ น่าน[3/] เจริญ ท่าระเบียบ[4/] จารุฉัตร เขนยทิพย์[4/]
ชมัยพร บัวมาศ[2/] วนาพร วงษ์นิคง[1/] ชลิดา อุณหวุฒิ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน
[4/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

บทคัดย่อ

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้ (*Trioza erytreae* (Del Guercio) ในแหล่งปลูกส้มจังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการในแปลงปลูกส้มสายน้ำผึ้งจังหวัดเชียงใหม่ 6 สวน ได้แก่ อำเภอฝาง(2) ไชยปราการ (2) แม่อาย (2) และจังหวัดเชียงราย 3 สวน ได้แก่ อำเภอเมืองเชียงราย (2) และอำเภอแม่สาย (1) รวมทั้งสิ้น 9 สวน ระหว่างเดือน ธันวาคม 2553- กันยายน 2555 โดยติดตั้งกับดักกาวเหนียวจำนวน 4 กับดัก/ต้น รอบทรงพุ่ม จำนวน 10 ต้น/สวน เปลี่ยนกับดักกาวเหนียวทุก 1 เดือน ผลการเฝ้าติดตามการแพร่กระจาย พบว่า ไม่พบเพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน *Trioza erytreae* (Del Guercio) แต่พบเพลี้ยไก่แจ้เอเชีย *Diaphorina citri* Kuwayama ซึ่งเป็นชนิดที่พบระบาดในพืชตระกูลส้มในประเทศไทย และต้องดำเนินการซ้ำในปีต่อไปเพื่อยืนยันผล

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-04-54

คำนำ

จากการเปิดเสรีการค้าภายใต้องค์การการค้าโลก (World Tread Organization, WTO) ซึ่งได้ยกเลิกมาตรการกีดกันทางภาษี และให้ใช้มาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) เป็นมาตรการทดแทน เพื่อให้ประเทศสมาชิกปกป้องมิให้ศัตรูพืชที่อาจจะติดไปกับสินค้าพืชจากประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่ง เป็นการอำนวยความสะดวกด้านการค้าระหว่างประเทศสมาชิก ประเทศไทยเป็นประเทศสมาชิกขององค์การการค้าโลก จึงต้องดำเนินการเพื่อเตรียมความพร้อมในด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการต่อรองทางการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ กรมวิชาการเกษตรโดยสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชซึ่งเป็นหน่วยงานอารักขาพืชแห่งชาติ จึงมีความจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมด้านข้อมูล ทางวิทยาศาสตร์ทางด้านพืชดังกล่าวเพื่อใช้ในการเจรจาการค้าสินค้าเกษตรภายใต้เงื่อนไขขององค์การการค้าโลก การสำรวจ ติดตามและตรวจสอบศัตรูพืชเป็นงานพื้นฐานที่มีความจำเป็นสำหรับใช้ในการดำเนินการด้านอื่นๆ อีก เช่น Pest Risk Analysis, Establishment for pest free area, Pest list, Pest report เป็นต้น ซึ่งแนวทางการดำเนินงานจะสอดคล้องกับ ISPMs (International Standard for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 6 (Guidelines for Surveillance)

ผลจากมาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่นำมาใช้ นอกจากการเฝ้าระวังแมลงศัตรูที่มีปัญหาด้านการส่งออกแล้ว ยังต้องป้องกันแมลงศัตรูพืชบางชนิดที่มีการแพร่ระบาดภายนอกประเทศและมีโอกาสติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้ามา ไม่ให้เข้ามาแพร่กระจายภายในประเทศด้วย จากการสืบค้นข้อมูล พบว่า เพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Hemiptera : Psyllidae) ซึ่งมีแหล่งแพร่กระจายในทวีปแอฟริกาได้มีการแพร่กระจายสู่ประเทศจีน และมีโอกาสเคลื่อนย้ายเข้าสู่ประเทศไทย โดยเฉพาะในแหล่งปลูกส้มทางภาคเหนือ ในประเทศไทยพบเพลี้ยไก่แจ้ชนิด *Diaphorina citri* Kuwayama ในพืชตระกูลส้ม และที่สำคัญเพลี้ยไก่แจ้ทั้งสองชนิดยังเป็นพาหะในการนำโรคกรีนนิ่ง หรือโรคใบเหลืองต้นโทรมที่ทำความเสียหายอย่างมากแก่เกษตรกรผู้ปลูกส้มโดยเฉพาะแหล่งปลูกส้มทางภาคเหนือซึ่งเป็นแหล่งปลูกใหญ่ของประเทศ ดังนั้นการเฝ้าติดตามการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้ทั้งสองชนิดนี้ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อเฝ้าระวัง ติดตามและตรวจสอบการเข้ามาของเพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน *Trioza erytreae* และเขตการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้ชนิด *Diaphorina citri* เพื่อกำหนดเขตการแพร่กระจายต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงส้มเขียวหวาน
2. เครื่องกำหนดพิกัด (GPS)
3. กับดักกาวเหนียวสีเหลือง
4. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป, คอมพิวเตอร์, กระดาน, ดินสอ,

ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

ดำเนินการติดกับดักกาวเหนียวสีเหลืองในแหล่งปลูกส้มที่สำคัญใน อำเภอฝาง แม่อาย และไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ รวม 6 สวน อำเภอเมือง และแม่สาย จังหวัดเชียงราย รวม 3 สวนโดยแต่ละสวนติดตั้งกับดักกาวเหนียวจำนวน 4 กับดัก/ต้น รอบทรงพุ่ม จำนวน 10 ต้น/สวน เปลี่ยนกับดักกาวเหนียวทุก 1 เดือน นำกับดักกาวเหนียวมาจำแนกชนิดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม แมลงศัตรูพืชอื่นๆ บันทึกพิกัดพื้นที่ และข้อมูลพืชและการจัดการ

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554 ในสวนส้มของเกษตรกร อ.ฝาง ไชยปราการ และแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่ และ อ.เมือง และแม่สาย จังหวัดเชียงราย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การดำเนินการเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้แอฟริกัน (*Trioza erytreae* (Del Guercio) ในแหล่งปลูกส้มจังหวัดเชียงใหม่ และเชียงราย ดำเนินการเป็นปีที่ 1 จากการบันทึกพิกัดพบว่าแปลงส้มในจังหวัดเชียงรายทั้ง 3 แปลง มีความสูง 391-423 เมตร จากระดับน้ำทะเล ส่วนแปลงส้มในจังหวัดเชียงใหม่ 6 แปลง มีความสูง 498-555 เมตรจากระดับน้ำทะเล จากข้อมูลดังกล่าว พบว่าแหล่งปลูกส้มในจังหวัดเชียงรายทั้งที่อำเภอฝาง แม่อาย และไชยปราการ มีความเสี่ยงในการเกิดการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน ซึ่ง Espinosa and Hodges (2009) รายงานว่า เพลี้ยไก่แจ้ชนิดนี้ชอบอาศัยในที่อากาศเย็นและชื้น ที่ระดับความสูง 500-600 เมตรจากระดับน้ำทะเล และอ่อนแอต่อสภาพอากาการร้อนและแห้งแล้ง

ผลการติดตามการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน ในปีที่ 1 ช่วงเดือนมกราคม53 – กันยายน 2554 ไม่พบการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน และเพลี้ยไก่แจ้ส้มเอเชียซึ่งเป็นชนิดที่พบระบาดในแหล่งปลูกส้มในประเทศไทย แต่พบการแพร่ระบาดของศัตรูส้มสำคัญหลายชนิดทุกแปลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เพลี้ยไฟพริก ซึ่งจากปริมาณที่พบบนกับดัก พบมากในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม 2554 และพบผีเสื้อหนอนชอนใบส้มในปริมาณเล็กน้อยแต่พบทุกแปลงที่ทำการติดตั้งกับดักและพบแมลงวันผลไม้ในกับดักหลายชนิดโดยพบปริมาณมากที่แปลงอำเภอไชยปราการ 1 และ 2 ชนิดของแมลงวันผลไม้ที่พบส่วนใหญ่เป็น *Bactrocera dorsalis* รองลงมาเป็นชนิด *B. cucurbitae B. tau* และ *B. correcta* เนื่องจากเป็นแปลงที่เกษตรกรไม่ค่อยดูแลรักษา สำหรับศัตรูธรรมชาติที่พบบนกับดักมากคือ แมลงช้าง และด้วงเต่า

ผลการติดตามการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกันในปีที่ 2 ในช่วงเดือนมกราคม 54 – กันยายน 2555 พบว่าไม่พบการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน แต่พบการระบาด

ของเพลี้ยไก่แจ้ส้มเอเชีย ในแปลงอำเภอแม่อาย 1 และไชยปราการ 1 เนื่องจากเกษตรกรเริ่มทิ้งแปลงจึงไม่มีการดูแลรักษา จึงเป็นแหล่งสะสมการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม ส่วนศัตรูพืชอื่น พบเช่นเดียวกับผลการเฝ้าระวังในปี 2554

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้ (*Trioza erytreae* (Del Guercio) ในแหล่งปลูกส้มจังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการในแปลงปลูกส้มสายน้ำผึ้งจังหวัดเชียงใหม่ 6 สวน ได้แก่ อำเภอฝาง(2) ไชยปราการ (2) แม่อาย (2) และจังหวัดเชียงราย 3 สวน ได้แก่ อำเภอเมืองเชียงราย (2) และอำเภอแม่สาย (1) รวมทั้งสิ้น 9 สวน จากการเฝ้าระวังในปี 2554-2555 ไม่พบการแพร่ระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน แต่พบการระบาดของเพลี้ยไก่แจ้ส้มเอเชีย ซึ่งเป็นชนิดที่พบระบาดในพืชตระกูลส้มในประเทศไทย ส่วนศัตรูพืชพบว่า เพลี้ยไฟพริก เป็นศัตรูพืชที่มีการระบาดตลอดทั้งปี และมีการระบาดรุนแรงในช่วงฤดูแล้ง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ที่ช่วยดำเนินการเก็บกับดักกาวเหนียว คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ และคุณณิชาพร ฉ่ำประวิง คุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการจำแนกชนิดแมลงและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Espinosa, A and A.C.Hodges. 2009. ***Trioza erytreae.*** (online). Available. http://riki.bugwood.org/Trioza_erytreae (5August, 2009)

ตารางที่ 1 แสดงพิกัดและความสูงจากระดับน้ำทะเลของสวนส้มที่เข้าดำเนินการเฝ้าระวัง ติดตาม และตรวจสอบเพลี้ยไก่แจ้ส้ม

ลำดับ	code	ความสูงจากระดับน้ำทะเล(m)	พิกัด
จ.เชียงราย			
1	เมือง 1	391	N19°48'11.8" E099°57'28.7"
2	แม่สาย 1	392	N20°21'35.0" E099°52'47.2"
3	แม่สาย 2	423	N20°24'13.3" E099°52'27.0"
จ.เชียงใหม่			
1	ฝาง 1	549	N19°57'37.9" E099°08'25.2"
2	ฝาง 2	555	N19°56'07.5" E099°07'02.5"
3	แม่อาย 1	504	N20°00'05.8" E099°14'46.2"
4	แม่อาย 2	498	N20°0'04.0" E099°26'22.3"
5	ไชยปราการ 1	534	N19°45'02.2" E099°06'54.6"
6	ไชยปราการ 2	550	N19°45'03.9" E099°06'41.7"

ตารางที่ 2 ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่พบบนกับดักจากแปลงส้มที่เข้าดำเนินการเฝ้าระวัง ติดตาม และตรวจสอบเพลี้ยไก่แจ้ส้ม เดือนมกราคม-กันยายน 2554

แปลง	ศัตรูพืช					ศัตรูธรรมชาติ			หมายเหตุ
	เพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน	เพลี้ยไก่แจ้ส้มเอเชีย	เพลี้ยไฟ	ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม	แมลงวันผลไม้	แมลงช้าง	แตนเบียน	ด้วงเต่า	
แม่อาย 1	-	-	+	+	+	+	-	+	
แม่อาย 2	-	-	+	+	+	+	-	+	
ฝาง 1	-	-	+	+	+	+	-	+	
ฝาง 2	-	-	+	+	+	+	+	+	
ไชยปราการ 1	-	-	+	+	+	+	-	+	
ไชยปราการ 2	-	-	+	+	+	+	-	+	
เมืองเชียงราย 1	-	-	+	+	+	+	-	+	
เมืองเชียงราย 2	-	-	+	+	+	+	-	+	
แม่สาย	-	-	+	+	+	+	-	+	

- = ไม่พบ + = พบ

ตารางที่ 3 ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่พบบนกับดักจากแปลงส้มที่เข้าดำเนินการเฝ้าระวัง ติดตาม และตรวจสอบเพลี้ยไก่แจ้ส้ม เดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2555

แปลง	ศัตรูพืช					ศัตรูธรรมชาติ			หมายเหตุ
	เพลี้ยไก่แจ้ส้มแอฟริกัน	เพลี้ยไก่แจ้ส้มเอเชีย	เพลี้ยไฟ	ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม	แมลงวันผลไม้	แมลงช้าง	แตนเบียน	ด้วงเต่า	
แม่อาย 1	-	+	+	+	+	+	-	+	
แม่อาย 2	-	-	+	+	+	+	+	+	
ฝาง 1	-	-	+	+	+	+	-	+	
ฝาง 2	-	-	+	+	+	+	-	+	
ไชยปราการ 1	-	+	+	+	+	+	-	+	
ไชยปราการ 2	-	-	+	+	+	+	-	+	
เมืองเชียงราย 1	-	-	+	+	+	+	-	+	
เมืองเชียงราย 2	-	-	+	+	+	+	-	+	
แม่สาย	-	-	+	+	+	+	-	+	

- = ไม่พบ + = พบ

การเฝ้าระวังราเขม่าดำ *Urocystis cepulae* Frost ในพื้นที่ปลูกหอมแดง

Surveillance of Smut Fungi: *Urocystis cepulae* Frost in Shallot Plantation

พรพิมล อธิปัญญาคม สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ ชนินทร ดวงสอาด
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

จากการสำรวจโรคราเขม่าดำของหอมแดง ในเขตภาคเหนือ จังหวัดอุตรดิตถ์ เชียงใหม่ ลำพูน ช่วง จากการสำรวจโรคราเขม่าดำ (*Urocystis cepulae*) ของหอมแดงในแหล่งปลูกภาคกลางภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดอุตรดิตถ์ ลำพูน เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ ช่วงเดือนมกราคม 2554 ถึง เดือนมิถุนายน 2555 ว่ามีราเขม่าดำปรากฏ/ไม่ปรากฏ โดยทำการสำรวจทั้งหมดจำนวน 127 แปลง พบว่าไม่ปรากฏโรคราเขม่าดำในทุกแปลงที่ทำการสำรวจ แต่พบการระบาดของโรคแอนแทรคโนส และโรคหอมเลื้อย สาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* โรคหัวและรากเน่า สาเหตุเกิดจากรา *Slerotium rolfsii* โรครากปมสาเหตุเกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* และ โรคราดำ (Black Mold) สาเหตุเกิดจาก *Aspergillus niger*

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-05-54

คำนำ

เนื่องจากในปัจจุบันการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตรจะต้องมีความตกลงทั่วไปว่าด้วย ภาษีศุลกากรและการค้า (General Agreement on Tariff and Trade: GATT) ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนเป็นองค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) ได้กำหนดกฎเกณฑ์และระเบียบเพื่อให้เกิดการค้าเสรีและเป็นธรรม โดยทุกประเทศสมาชิกของ WTO จะต้องปรับลดอัตราอากรขาเข้าลงมาเป็นอันดับแรกสุดของการเปิดการค้าเสรี ในปัจจุบันมาตรการกีดกันด้านภาษีศุลกากรมีแนวโน้มที่จะลดลงเนื่องจากการเปิดเสรีทางการค้าภายใต้เขตการค้าเสรีต่างๆ มีเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันมาตรการกีดกันทางการค้าที่มิใช่ภาษีศุลกากร (non tariff barrier, NTB) จะเริ่มมีบทบาทและมีรูปแบบใหม่ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งมาตรการที่สำคัญในด้านการเกษตรได้แก่ มาตรการด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS) มาตรการด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องชีวิต และสุขภาพมนุษย์ สัตว์ และพืช เพื่อสร้างความมั่นใจต่อความปลอดภัยด้านอาหาร แต่ต้องไม่ใช้สิทธินั้นในทางที่เป็นการสร้างข้อจำกัดทางการค้า หรือเลือกปฏิบัติระหว่างประเทศสมาชิกตามอำเภอใจ ซึ่งการนำมาตรการ SPS มาใช้ควรสอดคล้องกับมาตรฐานตามที่องค์กรมาตรฐานระหว่างประเทศกำหนดขึ้น และต้องมีเหตุผลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอมีการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) ที่เชื่อถือได้ ซึ่งประเทศคู่ค้ามักนำมาตรการ SPS มาใช้เป็นเครื่องมือในการกีดกันทางการค้ากับสินค้าอาหารประเภทปศุสัตว์ ประมง และพืชผักผลไม้ โดยอ้างการตรวจพบเชื้อโรค โรคแมลง และอื่นๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ทางการค้าของประเทศ และเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต

หอมแดง เป็นพืชผักที่มีการปลูกมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ในปี 2554 มีพื้นที่ปลูกหอมแดงเท่ากับ 101,823 ไร่ ผลผลิตเท่ากับ 183,462 ตัน พื้นที่ที่มีการปลูกหอมแดงมากที่สุดคือ จังหวัดศรีสะเกษ โดยมีพื้นที่ปลูกหอมแดงมากที่สุดเท่ากับ 24,972 ไร่ รองลงมาคือ จังหวัดพะเยา อุตรดิตถ์ ลำพูน และเชียงใหม่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) โดยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในประเทศไทยแต่ก็สามารถส่งออกไปในประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ กลุ่มประเทศตะวันออกกลาง เยอรมัน และอังกฤษ (ศูนย์บริการข้อมูลการค้าการลงทุน จังหวัดเชียงใหม่, 2553) ในปี 2553 ประเทศไทยส่งออกหอมแดงแห้ง ประมาณ 179,493 กิโลกรัม มูลค่า 8,022,214 บาท และนาเข้า ปริมาณ 506,135 กิโลกรัม มูลค่า 10,008,103 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

ในปี 2552 การส่งออกหอมแดงและกระเทียมไปประเทศอินโดนิเซียต้องปลอดจากโรคราเขม่าดำสาเหตุเกิดจาก *Urocystis cepulae* เนื่องจากราชนิดนี้เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศอินโดนีเซีย จากการสืบค้นข้อมูลในประเทศไทย.มีรายงานพบรา Onion smut ในหอมหัวใหญ่ ทำให้การส่งออกหอมแดงไปประเทศอินโดนิเซียจะต้องผ่านการตรวจวินิจฉัยโรคราเขม่าดำจากกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยมีการส่งตัวอย่างหอมแดงและกระเทียมมาตรวจจำนวน 424 ตัวอย่าง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2552 ผลการตรวจไม่พบราเขม่าดำ พบแต่รา

Aspergillus niger เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการศึกษาการเฝ้าระวังราเขม่าดำ *Urocystis cepulae* ในพื้นที่ปลูกหอม กระเทียม เพื่อการส่งออก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการสำรวจในพื้นที่ปลูกพืชหอมแดง หอมหัวใหญ่ และกระเทียม เพื่อติดตามสถานการณ์ของโรคนี้ว่ามีปรากฏ หรือไม่ปรากฏในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ต่อการส่งออกหอมและกระเทียมในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างได้แก่ ถุงพลาสติก กระดาษบันทึก ปากกาเคมี เครื่องระบุพิกัด กระดาษหนังสือพิมพ์

2. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบฆ่าเชื้อ

3. อุปกรณ์เครื่องแก้ว ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดลอง ขวดดูแรน บิกเกอร์ สไลด์ และแผ่นแก้วปิดสไลด์ กระบอกตวง แท่งแก้ว ตะเกียงแอลกอฮอล์

4. เข็มเขี่ยปลายแหลม ห่วงถ่ายเชื้อ ปากคีบ ใบมีดผ่าตัด มีด

5. กล้องจุลทรรศน์แบบ compound, stereo, camera lucida พร้อมกล้องถ่ายภาพ

6. อาหารแยกและเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ water agar (WA) และ potato dextrose agar (PDA)

7. สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ได้แก่ สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ และ เอธิลแอลกอฮอล์ 75%

8. อุปกรณ์ทำตัวอย่างแห้ง เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ ไม้อัดตัวอย่าง กระดาษฟาง ซองกระดาษสำหรับใส่ตัวอย่าง

วิธีการ

1.สืบค้นข้อมูลลักษณะของราเขม่าดำ *Urocystis cepulae* ได้แก่ รายละเอียดของเชื้อ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง และลักษณะอาการของราเขม่าดำของหอมแดง พร้อมรูปภาพ และจัดทำคู่มือการสำรวจราเขม่าดำ

2. จัดทำแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจ พร้อมบันทึกข้อมูลชื่อเกษตรกร สถานที่ วันที่เก็บ และข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ เก็บตัวอย่างโรคไว้ในกล่องเก็บความเย็น นำตัวอย่างมาศึกษาลักษณะอาการในห้องปฏิบัติการ จัดเก็บโรคพืชที่แสดงอาการที่ใบอัดทับเป็นตัวอย่างแห้งและเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ ฯ

3. การสำรวจ กำหนดพื้นที่แหล่งปลูกหอมและกระเทียมในเขตภาคเหนือ (เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน แม่ฮ่องสอน และพะเยา) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศรีสะเกษ ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์) และภาคกลาง (อุตรดิตถ์และเพชรบูรณ์) วางแผนการสำรวจอย่างมีระบบ สำรวจแบบเฉพาะเจาะจง ในพื้นที่อย่างน้อย 20 ไร่ แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วนๆละประมาณ 5 ไร่ แต่ละพื้นที่สุ่ม

เก็บตัวอย่าง 20 จุด รวม 20 กิโลกรัม โดยจะสำรวจครอบคลุมในพื้นที่ประมาณ 5-10% ของแหล่งปลูกหอมแดงแต่ละอำเภอ การสำรวจในแปลงของเกษตรกร แต่ละแปลงเดินตามเส้นทแยงมุม ทุกๆ 10 ก้าว

การกำหนดพื้นที่สำรวจ ภาคเหนือ ได้แก่

อำเภอบ้านโฮ่ง อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน

อำเภอไชยปราการ อำเภอฝาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

การกำหนดพื้นที่สำรวจ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเหนือ ได้แก่

อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

อำเภอเมือง อำเภอหนองหงส์ อำเภอชำนิ จังหวัดบุรีรัมย์

อำเภอวังหิน อำเภอยางชุมน้อย อำเภอราษีไศล อำเภอราศีไศล อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ

4. วิธีการตรวจของราเขม่าดำ *Urocystis cepulae* ในแปลงปลูกหอมแดง

การศึกษาชนิดของราเขม่าดำ ให้สังเกตจากลักษณะอาการของโรคเปรียบเทียบกับคู่มือการสำรวจที่จัดทำไว้ในข้อที่ 1 บันทึกรายละเอียดข้อมูลของแปลง บันทึกลักษณะอาการที่พบ ถ่ายรูป เก็บตัวอย่าง และนำมาตรวจดูโดยตรงด้วยตาเปล่าเพื่อแยกลักษณะอาการที่เป็นโรคต่าง ๆ แล้วนำกลับมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืช

5. การศึกษาราเขม่าดำ

5.1 ศึกษาราเขม่าดำโดยตรงจากเนื้อเยื่อพืช (Direct observation)

ศึกษาลักษณะของราเขม่าดำบนส่วนต่าง ๆ ของพืช ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo บันทึกลักษณะต่าง ๆ ใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยส่วนของรา ได้แก่ สปอร์ หรือส่วนขยายพันธุ์ของรา มาวางบนสไลด์ หรือใช้ใบมีดตัดขวางชิ้นส่วนพืชให้บาง ๆ หยดน้ำหรือสีย้อม และปิดทับด้วย cover slip และตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ของราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound และกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope) Vánky (2002)

5.2 การจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุ

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อได้แก่ ลักษณะของเส้นใย ขนาด สี ลักษณะของสปอร์ สี ขนาด ชนิดของ fruiting body และถ่ายภาพราจากกล้องจุลทรรศน์ (Benson, H.J., 1998) ศึกษาลักษณะผิวขอสปอร์จากกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด นำลักษณะของราดังกล่าวเปรียบเทียบกับคู่มือการจัดจำแนกชนิดราเขม่าดำ ที่ใช้กันทั่วไปได้แก่ Vánky (2002)

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น – สิ้นสุด

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556

สถานที่ - แหล่งปลูกหอมแดง ในเขตภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.สืบค้นข้อมูลลักษณะของราเขม่าดำ *Urocystis cepulae*

สืบค้นข้อมูลลักษณะของราเขม่าดำ *Urocystis cepulae* ได้แก่ รายละเอียดของเชื้อ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง และลักษณะอาการของโรค พร้อมรูปภาพรูปภาพสีของโรค และรายละเอียดของศัตรูพืชชนิดอื่นที่คล้ายคลึงกับศัตรูพืชเป้าหมาย (ภาพที่ 1, 2)

รายละเอียดของราเขม่าดำ (Babadoost, 1990; Vánky, 1994; Walker, 2001; Vánky and Shivas2008) ดังนี้

Common name and scientific name

Scientific name:	*Urocystis cepulae* Frost
Synonyms:	= *Tuburcinia cepulae* (Frost) Liro
	= *Urocystis colchici* var. *cepulae* Cooke
	= *Urocystis magica* G. Passerini
Phyllum	Basidiomycota
Order	Urocystales
Family	Urocystaceae

ลักษณะของเชื้อ

Sori เกิดอยู่ภายใต้ผนังชั้นนอกใน pustule หรือเป็นรอยขีดตามยาว ภายในประกอบด้วยกลุ่มผงสปอร์ลักษณะคล้ายผงแป้งสีน้ำตาลดำรวมตัวกัน

Spore รูปร่างกลมรูปร่างกลมถึงรูปรีตรงกลางกว้าง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11-14 ไมครอน สีน้ำตาลแกมแดง ผนังเรียบ (ภาพที่ 2ก) มี sterile cells ล้อมรอบ (ภาพที่ 1ค, 2ก, 2ข)

Spore balls สปอร์เดี่ยว ๆ รวมตัวเกาะกันเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมถึงรูปรีตรงกลางกว้าง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14-22 ไมครอน ล้อมรอบด้วยชั้นของ sterile cells บาง ๆ ขนาด 4-6 ไมครอน (ภาพที่: 2ข)

พืชอาศัย *Allium* ได้แก่ หอมแดง (*Allium ascalonicum*) หอมใหญ่ (*A. cepa*), *A. porrum* กระเทียม (*A. sativum*)

ลักษณะอาการ พบอาการครั้งแรกในระยะสร้างใบเลี้ยง เกิดเป็นจุดสีเข้ม หนา ขยายใหญ่ขึ้นและแตกเป็นรอยยาว ภายในประกอบด้วยกลุ่มของสปอร์สีเข้มอัดกันอยู่ตรงบริเวณที่ใบด้านล่าง ทำให้พืชตายได้หลังจากราเข้าทำลายประมาณ 3-4 อาทิตย์ แต่ถ้าสามารถเจริญต่อไปได้จะทำให้ใบสั้น เปราะ

บิดเบี้ยว เกิดเป็นรอยแผลเป็นทางยาว และสปอร์สามารถเข้าทำลายที่หัวด้วย ทำให้หัวหอมแคระแกร็น (ภาพที่ 1ก, ภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4)

การเข้าทำลาย ราเข้าทำลายพืชในระยะต้นกล้า โดยเฉพาะต้นอ่อน ต้นพืชตายภายใน 3-4 อาทิตย์หลังจากงอก ถ้าสามารถเจริญต่อไปได้ ต้นพืชจะแคระแกร็น ใบบิด (Maude, 2006)

การแพร่ระบาด แพร่ระบาดโดยลม ฝน ติดไปกับดิน และเศษซากพืช ไม่สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้ แต่ spore balls สามารถปนเปื้อนในเมล็ดหอม อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเข้าทำลายพืชอยู่ระหว่าง 13-22 องศาเซลเซียส และในฤดูใบไม้ผลิช่วงที่มีความชื้นสูง จะทำให้ต้นกล้าเจริญช้า ใบของหอมเจริญอยู่ใต้ดินเป็นระยะเวลานาน ทำให้ราสามารถเข้าทำลายพืชได้ และถ้าปลูกหอมในดินระยะลึกเกินไปก็จะทำให้ราเข้าทำลายได้เช่นกัน

เขตแพร่กระจาย ราเขม่าดำของหอมแดง หอมหัวใหญ่และกระเทียมแพร่กระจายอยู่ในยุโรป แอฟริกา แคนาดา ชิลี เม็กซิโก อียิปต์ โมร็อคโค เปอร์โตริโก ออสเตรีย เซ็นต์ลูเซีย เบลเยี่ยม อังกฤษ ไอร์แลนด์เหนือ บัลกาเรีย เช็คโกสโลวาเกีย เดนมาร์ก ฟินแลนด์ สวีเดน นอร์เวย์ โปแลนด์ โรมาเนีย สวิสเซอร์แลนด์ ยูโกสลาเวีย ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และเปรู ประเทศเอเชีย ได้แก่ จีน อินเดีย อิหร่าน อิรัก ญี่ปุ่น (เมืองฟูจิโอกะ) เกาหลี เนปาล ฟิลิปปินส์ ประเทศไทย

2. จัดทำแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจ

จากการสำรวจโรคราเขม่าดำของหอมแดงในภาคกลางภาคเหนือและตะวันออกเฉียง เหนือ ได้แก่ จังหวัดอุตรดิตถ์ เชียงใหม่ ลำพูน แม่ฮ่องสอน บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ ช่วงเดือนมกราคม 2554 ถึงเดือนมิถุนายน 2555 ทำการสำรวจทั้งหมดจำนวน 127 แปลง แปลงละ 20 กก. โดยครอบคลุมในพื้นที่กำหนด ได้บันทึกข้อมูลชื่อเกษตร สถานที่ วันที่ และข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ (ตารางที่ 1)

3. การสำรวจ

จากการสำรวจโรคราเขม่าดำของหอมแดงในภาคกลางภาคเหนือและตะวันออกเฉียง เหนือ ได้แก่ จังหวัดอุตรดิตถ์ เชียงใหม่ ลำพูน แม่ฮ่องสอน บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ ช่วงเดือนมกราคม 2554 ถึงเดือนมิถุนายน 2555 ได้ทำการสำรวจทั้งหมดจำนวน 127 แปลง โดยครอบคลุมในพื้นที่กำหนด และสุ่มเก็บตัวอย่างหอมแดงมาตรวจหาโรคราเขม่าดำที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 แปลง ลำพูน จำนวน 12 แปลง แม่ฮ่องสอน จำนวน 9 แปลง อุตรดิตถ์ จำนวน 1 แปลง ศรีสะเกษ จำนวน 34 แปลง และ บุรีรัมย์ จำนวน 29 แปลง (ภาพที่ 5)

การสุ่มเก็บตัวอย่างหอมแดงเพื่อนำไปตรวจหาโรคราเขม่าดำนั้นจะทำการซื้อต้นหอมจากเกษตรกร ในแต่ละแปลง จำนวนแปลงละ 20 กิโลกรัม (ภาพที่ 6)

หอมแดงเป็นพืชที่มีการปลูกหลักๆ ในพื้นที่ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยมีพื้นที่เพาะปลูกทั้งสิ้น 103,144 ไร่ ในปี 2553 และคาดว่าจะมีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 101,823 ไร่ ในปี 2554 โดยพื้นที่ที่มีการปลูกหอมแดงมากที่สุดคือ จังหวัดศรีสะเกษ โดยมีพื้นที่เพาะปลูกทั้งสิ้น 24,972 ไร่ รองลงมาคือ พะเยา อุตรดิตถ์ ลาพูน และเชียงใหม่ ตามลำดับ (ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

4. วิธีการตรวจของราเขม่าดำ *Urocystis cepulae* ในแปลงปลูกหอมแดง

เมื่อออกสำรวจให้สังเกตจากลักษณะอาการของโรคเปรียบเทียบกับคู่มือการสำรวจที่จัดทำไว้ บันทึกราย ละเอียดข้อมูลของแปลง บันทึกลักษณะอาการที่พบ ถ่ายรูป เก็บตัวอย่างห่อกระดาษ และมาตรวจดูโดยตรงด้วยตาเปล่าเพื่อแยกลักษณะอาการที่เป็นโรคต่าง ๆ แล้วนำกลับมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืช

ผลการสำรวจและตรวจหาโรคราเขม่าดำในหอมแดงทั้งส่วนที่ใบจากการสุ่มเก็บตัวอย่างหอมแดง จำนวน 127 แปลง และมาตรวจหาโรคราเขม่าดำพบว่าไม่ปรากฏโรคราเขม่าดำบนทุกส่วนของหอมแดง แต่ในการสำรวจโรคราเขม่าดำครั้งนี้พบการระบาดของโรคแอนแทรคโนส และโรคหอมเลื้อย สาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่จังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ และเชียงใหม่ โรคหัวและรากเน่า สาเหตุเกิดจากรา *Slerotium rolfsii* ที่จังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ และเชียงใหม่ โรครากปมสาเหตุเกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* ที่จังหวัดบุรีรัมย์ โรคราดำ (Black Mold) สาเหตุเกิดจาก *Aspergillus niger* ที่จังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ อุตรดิตถ์ และเชียงใหม่ ซึ่งเชื้อชนิดนี้มีลักษณะคล้ายราเขม่าดำ เพราะมีลักษณะคล้ายผงสีดำเหมือนกัน แต่ราดำเข้าทำลายพืชในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวและภายหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนทำความเสียหายในช่วงการขนส่ง หรือช่วงเก็บรักษารอจำหน่าย และเก็บตัวอย่างแห้งโรคพืชไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

5. การศึกษาราเขม่าดำ

จากการเก็บตัวอย่างลักษณะอาการคล้ายราเขม่าดำ เป็นลักษณะอาการแผลและมีลักษณะเป็นผงสปอร์สีดำบนใบและหัวของหอมแดง (ภาพที่ 7ก) มาศึกษาในห้องปฏิบัติการภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope พบว่าราชนิดนี้สร้าง conidiophores มีส่วนฐานเป็น foot cell ส่วนปลายโป่งเป็น vesicle ที่มี phialide เกิดอยู่บน vesicle นี้ หรือเกิดอยู่บน metulae ที่อยู่บน vesicle conidia เกิดบน phialides ต่อกันเป็นลูกโซ่ ซึ่งแตกต่างจากลักษณะของราเขม่าดำ

จากการศึกษาการจำแนกชนิดของราครั้งนี้ จำแนกชนิดเป็นรา *Aspergillus niger* van Tieghem ซึ่งมีลักษณะดังนี้:

conidial head สีดำ ลักษณะ radiate (ภาพที่ 7ค, 7ง) แต่จะแตกและมีลักษณะเป็นแบบ columnar เมื่อแก่ (ภาพที่ 7ข)

conidiophores มีผนังเรียบ ไม่มีสีจนถึงสีน้ำตาลอ่อน ยาว 540 ไมครอน จนถึง 1 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลอ่อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-14 ไมครอน

vesicle รูปร่างกลมจนถึงค่อนข้างกลม ผนังหนา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50-100 ไมครอน

philide มีขนาด 7-10 x 2.3-3.3 ไมครอน เรียงเกิดอยู่บน metulae ลักษณะเป็นแบบ biseruate ไม่มีสีหรือสีน้ำตาล รูปร่างยาวเรียงอัดกันแน่น มีขนาด 10-20 x 2.8-3.5 ไมครอน และ phialide ขนาด 7-10 x 2.3-3.3 ไมครอน

conidia มีเซลล์เดียว รูปร่างกลม สีน้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้ม ผนังมีหนามขรุขระ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0-4.0 ไมครอน เกิดเรียงเป็นลูกโซ่ต่อกัน เกิดบน philide รูปร่างสั้น (ภาพที่ 7ง) แต่ในบางครั้งพบเกิดรวมกันเป็นกลุ่ม

เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อพบว่าราสามารถเจริญได้ดีบนอาหาร Czapek agar โคโลนีเจริญเร็ว ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส อายุ 14 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5-5.9 เซนติเมตร โคโลนีสีน้ำตาลดำ และมีเส้นใยสีเหลือง reverse สีเหลืองครีม สีเหลืองหรือสีส้ม การจำแนกชนิดของราสาเหตุโรคราดำของหอมแดงจำแนกชนิดเป็นรา *A. niger* ลักษณะต่าง ๆ ของราที่จำแนกนี้มีลักษณะเหมือนกับรา *A. niger* ซึ่ง Samson *et al*. (2002) ได้ศึกษาไว้มีขนาดแตกต่างกันเล็กน้อยแต่มีลักษณะที่สำคัญของสปอร์เหมือนกัน

จากการจำแนกชนิดราที่พบในการสำรวจโรคครั้งนี้พบโรคราดำที่ใบ และที่หัวหอมแดง พบว่าสาเหตุของโรคนี้คือรา *Aspergillus niger* ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกับราเขม่าดำ *Urocystis capulae* โดยมีขนาดของสปอร์แตกต่างกันมาก (ภาพที่ 7 ช และ 7ซ) (ตารางที่ 2) จากการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาลักษณะผิวของสปอร์ของรา *A. niger* โดยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราดพบว่าลักษณะของสปอร์รา *A. niger* มีผนังขรุขระ ลักษณะเป็นหนาม (ภาพที่ 7ฉ) จากการสำรวจครั้งนี้พบโรคราดำสาเหตุเกิดจาก รา *A. niger* ไม่ปรากฏพบราเขม่าดำ *U. capulae* ในแปลงที่สำรวจหอมแดงจำนวน 127 แปลง โดยครอบคลุมในพื้นที่กำหนด และสุ่มเก็บตัวอย่างหอมแดงมาตรวจหาโรคราเขม่าดำที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 แปลง ลำพูน จำนวน 12 แปลง แม่ฮ่องสอน จำนวน 9 แปลง อุตรดิตถ์ จำนวน 1 แปลง ศรีสะเกษ จำนวน 34 แปลง และ บุรีรัมย์ จำนวน 29 แปลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจโรคราเขม่าดำของหอมแดงในภาคกลางภาคเหนือและตะวันออกเฉียง เหนือได้แก่ จังหวัดอุตรดิตถ์ เชียงใหม่ ลำพูน แม่ฮ่องสอน บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ ช่วงเดือนมกราคม 2554 ถึงเดือนมิถุนายน 2555 โดยสำรวจทั้งหมดจำนวน 127 แปลง และสุ่มเก็บตัวอย่างหอมแดงมาตรวจหาโรคราเขม่าดำที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 แปลง ลำพูน จำนวน 12 แปลง แม่ฮ่องสอน จำนวน 9 แปลง อุตรดิตถ์ จำนวน 1 แปลง ศรีสะเกษ จำนวน 34 แปลง และ บุรีรัมย์ จำนวน 29 แปลง พบว่าไม่ปรากฏโรคราเขม่าดำในทุกแปลงที่ทำการสำรวจ แต่พบการระบาดของโรคแอนแทรคโนส และโรคหอมเลื้อย สาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* โรคหัวและรากเน่าสาเหตุเกิดจากรา *Slerotium rolfsii* โรครากปมสาเหตุเกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* และ โรคราดำ (Black Mold) สาเหตุเกิดจาก *Aspergillus niger* ที่จังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ อุตรดิตถ์ และเชียงใหม่ ข้อมูลการปรากฏ/ไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราเขม่าดำ *U. cepulae* ของหอมแดง เป็นการสนับสนุนการส่งออกหอมแดงในประเทศไทย และเก็บตัวอย่างแห้งโรคพืชไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นักวิชาการจากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตบุรีรัมย์ กรมวิชาการเกษตร รวมทั้งเกษตรอำเภอยางชุมน้อย เกษตรอำเภอวังหิน เกษตรอำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ เกษตรอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ เกษตรอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน เกษตรอำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการติดต่อเกษตรกรปลูกหอมเพื่อการขอสำรวจโรคราเขม่าดำในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง. 2545. สมุดภาพโรคสำคัญของพืชสกุลหอมกระเทียมในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยาปี 2545. 33 หน้า.

บรรเจิด คติการ. 2495. การปลูกหอมฝรั่ง. กสิกร 25 (5): 396-402.

พัฒนา สนธิรัตน์ ประไพศรี พิทกษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิ์รงค์ วิรัช ชูบำรุง และ อุบล คือประโคน. 2542. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

วารสารพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร ปีที่ 25 ฉบับที่ 3 เดือน กันยายน 2553 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ศูนย์บริการข้อมูลการค้าการลงทุน จังหวัดเชียงใหม่. 2553. สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่. เดือนธันวาคม 2553.

Babadoost, M. 1990. Onion smut. Report on Plant Disease No. 933, ITCS, University of Illinois P345.

Benson, H.J. 1998. Fungi: Yeasts and Molds. P. 40-45. *In* Microbiological Applications Laboratory: Complete Version Lab Manual (Manual in General Microbiology) by the McGraw-Hill Companies, USA.

Githur, C. *Urocystis cepulae*, Image ID 5412 Photo/illustration by: FAO in collaboration CABI . http://ecoport.org/ep?SearchType=pdb&PdbID=5412

Kálmán, V. 1992. European Smut Fungi. Printed and bound by Friedrich Pustet, Regensburg, Germany. 570 pp.

Kálmán, V. and R. Shivas. 2008. Fungi of Australia : The Smut Fungi. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia. 267pp.

Mackie, A.E., and S.J. McKirdy. 2002. *Sclerotium cepivoru*, *Puccinia porri* and *Urocystis cepulae* not detected in Western Australia. Australasian Plant Pathology, 31: 309-310.

Maude, R.B. 2006. Onion Diseases. P. 491-520 *In* B.M. Cooke, D. Gareth Jones and B. Kaye (eds), The Epidemiology of Plant Diseases, 2nd edition. Springer. Printed in the Netherland.

Mulder JL, Holliday P. 1971. *Urocystis cepulae.* CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No.298.

Puckdeedindan, P. 1996. A supplementary host list of plant disease in Thailand. Tech. Bull. No. 7, Dept. of Agr., Bangkok. 24 p.

Samson, R, E.S. Hoekstra, J.C.Frisvad, and O. Filtenborg. 2002. Introduction to Food- and Airborne Fungi. CBS, Netherland. 388pp.

Shivas, R. 2010. *Allium* Smut (*Urocystis magica*) Updated on 12/8/2010 5:32:51 PM Available oline: PaDIL – http://www.padil.gov.au.

Walker, J. 2001. Smuts of Liliales in Australia, *Australas*. Mycol, 20: 61-70.

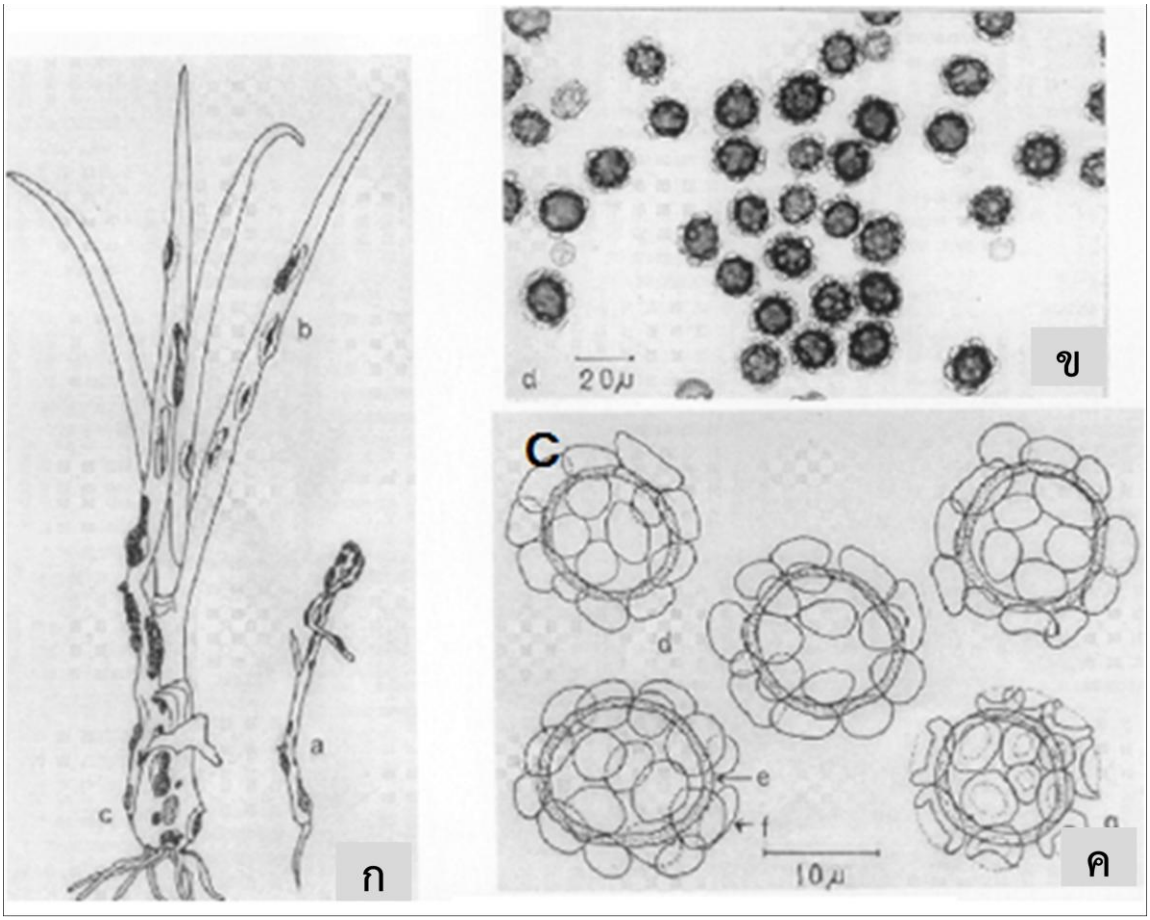
ภาคผนวก

ตารางที่ 1: แบบฟอร์มการสำรวจโรคราเขม่าดำของหอมแดงในแปลงของเกษตรจากแหล่งปลูกต่าง ๆ

ลำดับ	เกษตรกร	สถานที่	Lat. V	Long.V	Elev.(M)	วัน/เดือน/ปี

ตารางที่ 2: เปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ของรา *Aspergillus niger* และ *Urocystis capulae*)

ลักษณะของรา	*Aspergillus niger*	*Urocystis capulae*
Sori	ไม่มี	เกิดอยู่ภายใต้ผนังชั้นนอกใน pustule หรือเป็นรอยขีดตามยาว ภายในประกอบด้วยกลุ่มผงสปอร์ลักษณะคล้ายผงแป้งสีน้ำตาลดำรวมตัวกัน
Spore	เซลล์เดียว รูปร่างกลม สีน้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้ม **ผนังมีหนามขรุขระ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0-4.0 ไมครอน** เกิดเรียงเป็นลูกโซ่ต่อกัน เกิดบน philide รูปร่างสั้น แต่ในบางครั้งพบเกิดรวมกันเป็นกลุ่ม	รูปร่างกลมรูปร่างกลมถึงรูปรีตรงกลางกว้าง **ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11-14 ไมครอน** สีน้ำตาลแกมแดง **ผนังเรียบ** (ภาพที่ 8G)
Spore balls	ไม่มี	สปอร์เดี่ยว ๆ รวมตัวเกาะกันเป็นกลุ่ม รูปร่างกลมถึงรูปรีตรงกลางกว้าง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14-22 ไมครอน ล้อมรอบด้วยชั้นของ sterile cells บาง ๆ ขนาด 4-6 ไมครอน (ภาพที่ 8H)

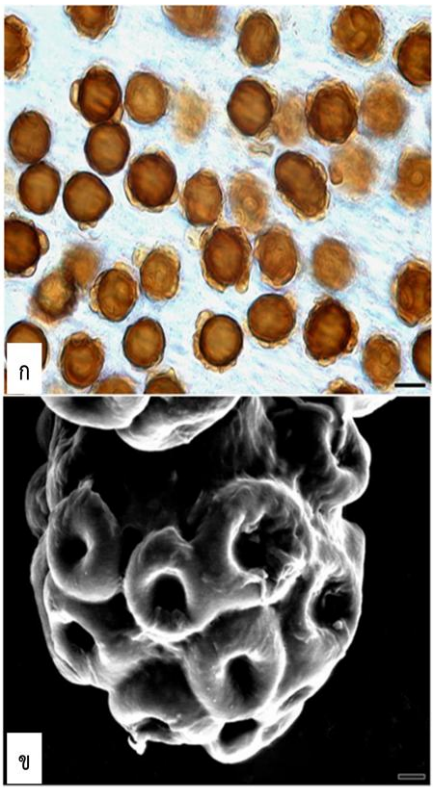


ภาพที่ 1: ภาพวาดแสดงลักษณะอาการของโรคและ เชื้อสาเหตุโรคราเขม่าดำ *Urocystis capulae* (ที่มาภาพ: Githur, C : Picture ID 5412 by FAO in collaboration CABI)

ก) sori เกิดอยู่ในใบเลี้ยง

ข) กลุ่มของ spore ball

ค) สปอร์ล้อมรอบด้วย stetile cell



ภาพที่ 2: ราเขม่าดำ *Urocystis cepulae* Frost (ที่มาของภาพ: Shivas, 2010)

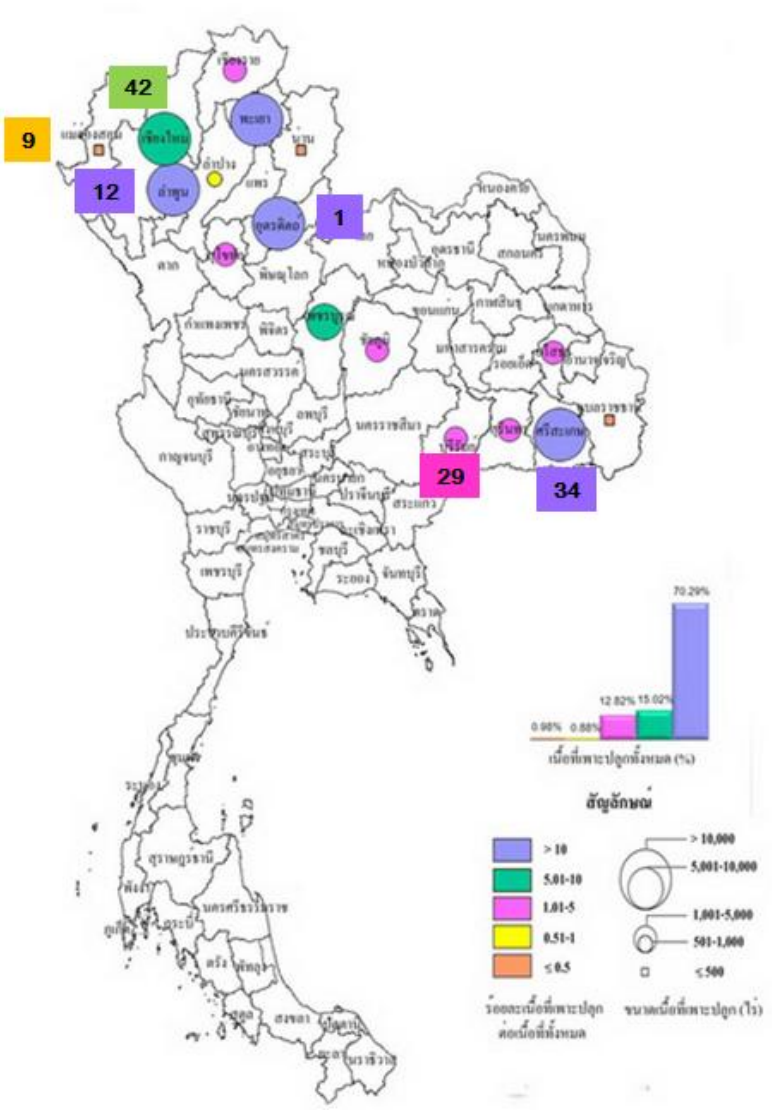
ก) สปอร์ลักษณะกลม ค่อนข้างกลม รูปคล้ายไข่ มี sterile cells ล้อมรอบ ข) Spores ball

ภาพที่ 3: แสดงอาการโรคราเขม่าดำของหอมแดง (ภาพจาก courtesy R.C. lambe)

ก) แผลที่ใบและที่หัว ภายในมีราสีดำ ลักษณะคล้ายผงฝุ่นอัดรวมตัวกันอยู่

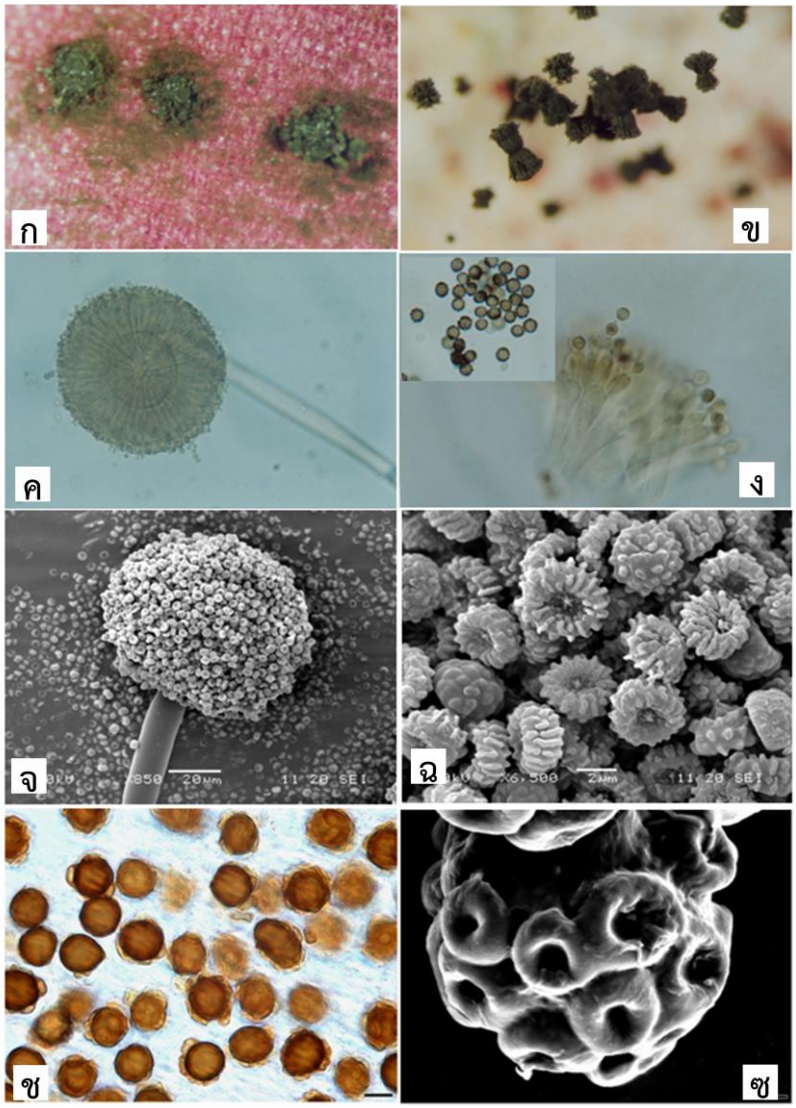
ข) ต้นกล้าหอมแดงที่เป็นโรคราเขม่าดำ

ภาพที่ 4: แสดงอาการโรคราเขม่าดำของหอมแดง (ภาพจาก courtesy R.C. lambe)



ภาพที่ 5: ภาพแสดงแหล่งเพาะปลูกหอมแดงในประเทศไทยในปี 2553 และจำนวนแปลงที่สุ่มเก็บตัวอย่างหอมแดงไปตรวจหาโรคราเขม่าดำ (ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2553)

ภาพที่ 6: การสุ่มและเก็บตัวอย่างหอมแดงที่ จังหวัดศรีสะเกษ เพื่อนำไปตรวจหาราเขม่าดำ



ภาพที่ 7: ลักษณะเปรียบเทียบของรา *Aspergillus niger* (ก-ฉ) ที่พบในการสำรวจโรคหอมครั้งนี้ และราเขม่าดำของหอมสาเหตุเกิดจากรา *Urocystis capulae* ภาพจาก Shivas, 2012 (ช และ ซ)

ก) รา *A niger* เจริญอยู่บนหัวหอมแดง

ข) conidial head ลักษณะเป็นแบบ columnar

ค) conidial head ลักษณะเป็นแบบ radiate

ง) conidial head ลักษณะเป็นแบบcolumnar

จ,ฉ) ผนังมีหนามขรุขระ

ช) สปอร์รา *U. capulae*

ซ) spore ball ของรา *U. capulae*

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราสนิม (tropical maize rust) : *Physopella zeae* (Mains) Cummins & Ramachar ในข้าวโพด

Surveillance and Epidemiology of tropical maize rust : *Physopella zeae* (Mains) Cummins & Ramachar

สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ
พรพิมล อธิปัญญาคม ชนินทร ดวงสอาด อภิรัชต์ สมฤทธิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพด ระหว่าง พฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555 เพื่อทราบสถานการณ์ การปรากฏ หรือไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของรา *Physopella zeae* สาเหตุโรค tropical maize rust ในแหล่งปลูกข้าวโพด 89 พื้นที่ จาก 32 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก จันทบุรี สุราษฎร์ธานี พัทลุง นครศรีธรรมราช ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ตาก สุโขทัย แพร่ อุตรดิตถ์ อุดรธานี ผลการสำรวจ ไม่พบโรค tropical maize rust ที่เกิดจากเชื้อ *P. zeae* พบแต่ราสนิมที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polysora* และได้จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราสนิมที่เกิดจาก *P. polysora* จำนวน 143 ตัวอย่าง ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-06-54

คำนำ

ระบบการค้ายุคใหม่ภายใต้กรอบกติกาขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization : WTO) เปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่มีการแข่งขันทางการค้าที่เสรีและเป็นธรรมมากขึ้น การดำเนินการค้าระหว่างประเทศต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์และความตกลงที่เกี่ยวข้องภายใต้องค์การการค้าโลก ความตกลงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการค้าสินค้าเกษตร ได้แก่ ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS) ซึ่งให้สิทธิพื้นฐานแก่ประเทศในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยเพื่อปกป้องสุขอนามัยของมนุษย์ พืช และสัตว์ของแต่ละประเทศนั้น โดยอาศัยมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures : ISPM) ในอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention : IPPC) ภายใต้องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ กรณีที่ไม่มีมาตรฐานระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสามารถทำได้โดยใช้การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) จากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชทั้งภายในประเทศและประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธีการประเมินซึ่งพัฒนาภายใต้อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทุกประเทศที่เกี่ยวข้องในการค้าสินค้าเกษตร จำเป็นต้องเตรียมข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ไว้ให้พร้อม ในการเปิดตลาดใหม่ ประเทศผู้นำเข้าอาจร้องขอข้อมูลศัตรูพืชของประเทศผู้ส่งออก เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง ถ้าประเทศผู้ส่งออกมีข้อมูลศัตรูพืชของประเทศตนพร้อมจัดหาได้ง่าย การเปิดตลาดใหม่ของสินค้าเกษตรในต่างประเทศก็จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งออกของประเทศ กรณีของการนำเข้าสินค้าเกษตร การมีข้อมูลศัตรูพืชที่ถูกต้อง จะช่วยให้ฝ่ายกักกันพืช สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตรนำเข้าได้อย่างถูกต้องด้วย ช่วยให้การเกษตรของประเทศไม่เสี่ยงต่อศัตรูพืชที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อสินค้าดังกล่าวได้รับการอนุญาตให้นำเข้า และช่วยให้ฝ่ายกักกันสามารถชี้แจงการตัดสินใจด้านการกักกันพืชต่อต่างประเทศที่พยายามส่งออกสินค้าเกษตรเข้ามาในประเทศเราได้ดียิ่งขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จำเป็นที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องเตรียมความพร้อมของข้อมูลศัตรูพืช รวมทั้งโรคพืช สำหรับข้าวโพด เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2551 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งประเทศ 6,691,807 ไร่ ให้ผลผลิต 4,249,354 ตัน ปริมาณการส่งออกรวม 339,504 ตัน มูลค่า 3,165.5 ล้านบาท มีปริมาณการนำเข้า 425,398 ตัน มูลค่า 1,490.6 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) แหล่งปลูกข้าวโพดมีเกือบทั่วประเทศ แหล่งผลิตในประเทศที่สำคัญ ภาคเหนือ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ พิษณุโลก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ นครราชสีมา ศรีสะเกษ ชัยภูมิ ภาคกลาง ได้แก่ สระบุรี ลพบุรี ภาคตะวันตก ได้แก่ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และภาคตะวันออก ได้แก่ สระแก้ว จันทบุรี ในเรื่องของ

ศัตรูพืช โรคราสนิมเป็นโรคที่สำคัญของข้าวโพด เกิดจากเชื้อสาเหตุ 3 ชนิด คือ *Puccinia sorghi* Schw. (common rust) *P. polysora* Underw. (southern rust) และ *Physopella zeae* (Mains) Cummins & Ramachar (tropical rust) (Melching, 1975 ; Renfro, 1998 ; Dolezal, 2010) สำหรับประเทศไทยมีรายงานพบ 2 ชนิด คือ *P. sorghi* และ *P. polysora* ส่วน *Physopella zeae* ยังไม่มีรายงานการพบโรค ดังนั้นเพื่อการเตรียมข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชที่ถูกต้อง จึงควรติดตามเฝ้าระวังการเกิดและแพร่ระบาดของราสนิม *P. zeae* ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อมูลการปรากฏ/ไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราสนิม *P. zeae* ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการกักกันพืช และสนับสนุนการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างโรคราสนิมข้าวโพด จากแหล่งปลูกพืชของประเทศไทย ระหว่างพฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555
2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ถุงพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ กล่องเก็บความเย็น ปากกา กระดาษบันทึกข้อมูล
3. เครื่องวัดพิกัด
4. คู่มือ และแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจโรคราสนิมข้าวโพด
5. แผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์
6. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฟาล์ค เข็มเขี่ย มีดโกน มีดผ่าตัด แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์
7. สารเคมี ได้แก่ KOH shear's solution และ oil immersion
8. กล้องจุลทรรศน์ พร้อมกล้องถ่ายภาพ
9. ตำราสำหรับใช้ในการจัดจำแนกราสนิม

วิธีการ

1. สำรวจการเกิดโรคราสนิมของข้าวโพด

สำรวจการเกิดโรค ระหว่าง พฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555 โดยกำหนดพื้นที่แหล่งปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เขตภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน ตาก สุโขทัย แพร่ อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก อุทัยธานี ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดลพบุรี สระบุรี ชัยนาท กาญจนบุรี เพชรบุรี นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ อุดรธานี ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประจวบคีรีขันธ์ พัทลุง นครศรีธรรมราช ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี วางแผนการสำรวจอย่างน้อย 10 แปลง ต่อพื้นที่ แต่ละแปลงทำการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบโดยเดิน

ตามเส้นทแยงมุม ทุกๆ 10 ก้าว ตรวจโรคจุดละ 10 ต้น จำนวน 10 จุดต่อแปลง หรือ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แปลง

- ตรวจโรคราสนิมในแปลง โดยดูลักษณะอาการของโรคเปรียบเทียบกับคู่มือการสำรวจที่จัดทำไว้ บันทึกรายละเอียดข้อมูล ตามแบบฟอร์ม และถ่ายรูปลักษณะอาการโรค

- เก็บตัวอย่างโรคราสนิม โดยเลือกเก็บส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก พร้อมแนบกระดาษบันทึกรายละเอียด ชื่อพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ และลักษณะอาการของโรค บรรจุห่อตัวอย่างโรคพืชลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำมาจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ

2. จำแนกชนิดของราสนิมในห้องปฏิบัติการ

โดยตรวจลักษณะราสนิมของข้าวโพดภายใต้กล้องจุลทรรศน์

- ตัดขวาง (cross section) เนื้อเยื่อพืช โดยนำส่วนของพืชที่เป็นโรคมาตรวจดูลักษณะอาการ และโครงสร้างของราสนิมภายใต้กล้อง stereo microscope จากนั้นนำส่วนที่แสดงลักษณะอาการที่มีราสนิมเจริญอยู่ มาตัดขวางเนื้อเยื่อ เมื่อได้ชิ้นส่วนที่แสดงลักษณะโครงสร้างของราสนิมชัดเจน จึงหยด shear's solution ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ (cover slip) นำไปตรวจดูภายใต้กล้อง compound microscope เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของราสนิม

- ศึกษาลักษณะทางสัณฐานของสปอร์ โดยเขี่ยสปอร์จากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคราสนิม ลงบนแผ่นกระจกสไลด์ แล้วหยด shear's solution ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานของสปอร์ ใต้กล้อง compound microscope สุ่มวัดขนาดสปอร์ จำนวน 50 สปอร์ และโครงสร้างอื่นๆที่สำคัญ โดยใช้ calibrated micrometer บันทึกขนาด รูปร่าง ลักษณะผนังของสปอร์ และสี แล้วบันทึกภาพ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของขนาดสปอร์ และโครงสร้างของราสนิมที่วัดขนาดไว้

- จำแนกชนิดราสนิม โดยเปรียบเทียบลักษณะของราสนิมที่ศึกษากับคู่มือการจัดจำแนกราสนิม ได้แก่ The Rust Fungi of Cereals Grasses and Bamboos (Cummins, 1971) และ Illustrated Genera of Rust Fungi. Third Edition (Cummins *et al*., 2003)

3. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค โดยตัดส่วนของพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค วางบนกระดาษฟาง พร้อมแนบกระดาษบันทึกข้อมูลพืช แล้วปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ อัดทับด้วยแผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช นำไปวางผึ่งลม ไม่ให้ถูกแดด เปลี่ยนกระดาษทุกวัน จนกระทั่งตัวอย่างพืชแห้ง จึงนำมาเก็บในถุงกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างแห้ง พร้อมลงรายละเอียดข้อมูลตัวอย่างตามระบบสากล (Anonymous, 2005) ได้แก่ ชื่อพืช ลักษณะอาการโรค สถานที่เก็บ ชนิดของราสาเหตุโรคพืช วันที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ และชื่อผู้จัดจำแนกชนิดรา เป็นต้น แล้วส่งเก็บในพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

4. รวบรวมบันทึกข้อมูล

รวบรวมบันทึกข้อมูลสถานการณ์การเกิด และแพร่กระจายของราสนิม *Physopella zeae* ในข้าวโพด และจัดทำรายงาน

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกข้าวโพดในประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สำรวจการเกิดโรคราสนิมของข้าวโพด

สำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพด ใน 89 พื้นที่ คือ อ.แม่แตง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ อ.แม่จัน อ.เวียงชัย อ.พญาเม็งราย อ.เวียงป่าเป้า อ.แม่สรวย อ.แม่ลาว และ อ.เทิง จ.เชียงราย อ.ภูซาง และ อ.เชียงคำ จ.พะเยา อ.งาว และ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี อ. บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา อ. ตากฟ้า อ.ไพศาลี อ.ตาคลี อ.หนองบัว อ.แม่วงก์ อ.ชุมแสง อ.ชุมตาบง อ. ลาดยาว อ. เมือง อ.ท่าตะโก และ อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร อ.เมือง อ.บึงนาราง อ.โพธิ์ประทับช้าง อ.สามง่าม และ อ.สากเหล็ก จ.พิจิตร อ.เนินมะปราง อ. นครไทย อ.ชาติตระการ อ.พรหมพิราม อ.วังทอง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก อ.มะขาม จ.จันทบุรี อ. พระแสง และ อ. ท่าฉาง จ. สุราษฎร์ธานี อ. เมือง จ. พัทลุง อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช อ.เมือง อ.วังหิน อ.อุทุมพรพิสัย อ.ขุญหาญ และ อ.กันทรลักษณ์ จ.ศรีสะเกษ อ.สตึก อ. คูเมือง อ.หนองหงส์ อ.นางรอง และ อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ อ. เมือง จ.มหาสารคาม อ.ภูเวียง และ อ.สีชมพู จ.ขอนแก่น อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ อ.หล่มสัก อ.เมือง และ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ อ.ชัยบาดาล และ อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี และ อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี อ.เมือง อ.หนองฉาง อ.บ้านไร่ อ.ห้วยคต อ.ลานสัก อ.สว่างอารมณ์ อ.โกรกพระ จ.อุทัยธานี อ.มโนรมณ์ จ.ชัยนาท อ.แม่สอด อ.พบพระ และ อ.แม่ระมาด จ.ตาก อ. ทุ่งสเลี่ยม และ อ.คีรีมาส จ.สุโขทัย อ. ลอง และ อ.เด่นชัย จ.แพร่ อ. ทองแสนขัน อ.ตรอน และ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ อ.กู่แก้ว และ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี พบโรคราสนิม จำนวน 143 ตัวอย่าง

2. จำแนกชนิดของราสนิมในห้องปฏิบัติการ

หลังจากจำแนกชนิดของเชื้อราสนิมในห้อง ปฏิบัติการไม่พบโรค tropical maize rust ที่เกิดจากเชื้อ *Physopella zeae* พบแต่ราสนิมที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polysora*

3. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราสนิมที่เกิดจาก *P. polysora* จำนวน 143 ตัวอย่าง เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช

4. รวบรวมบันทึกข้อมูล

ไม่พบโรค tropical maize rust ที่เกิดจากเชื้อ *Physopella zeae*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจการเกิดโรคราสนิมข้าวโพด ระหว่าง พฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555 เพื่อทราบสถานการณ์ การปรากฏ หรือไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของรา *Physopella zeae* สาเหตุโรค tropical maize rust ในแหล่งปลูกข้าวโพด 89 พื้นที่ จาก 32 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก จันทบุรี สุราษฎร์ธานี พัทลุง นครศรีธรรมราช ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ตาก สุโขทัย แพร่ อุตรดิตถ์ อุดรธานี ผลการสำรวจ ไม่พบโรค tropical maize rust ที่เกิดจากเชื้อ *Physopella zeae* พบแต่ราสนิมที่เกิดจากเชื้อ *Puccinia polysora* และได้จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราสนิมที่เกิดจาก *P. polysora* จำนวน 143 ตัวอย่าง ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. ระบบรายงานข้อมูลออนไลน์ Available at www.oae.go.th (Access date : August 18, 2009).

Anonymous. 2005. Management of Plant Pathogen Collections. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Commonwealth of Australia. 82 pp.

Cummins, G.B. 1971. The Rust Fungi of Cereals, Grasses and Bamboos. Springer-Verlag, New York. 570 pp.

Cummins, G.B. and Y. Hiratsuka. 2003. Illustrated Genera of Rust Fungi. 3rd Ed., The American Phytopathological Society, Minnesota. 225 pp.

Melching, J.S. 1975. Corn Rusts: Types, Races and Destructive Potential. Proceedings of the 13th Annual Corn and Sorghum Research Conference. Publication No. 30. American Seed Trade Association. 24 pp.

Dolezal, Wm. E. 2010. Corn Rust Identification. Pioneer Hi-Bred International, Inc., *Johnston, IA, USA. 31 pp.* Available at http://www.nappfast.org/meetings/SCR%202010/pdfs/Dolezal%20Identifying_SouRst_020910_r2.pdf (Access date : July 7, 2010).

Renfro, R. 1998. Maize Rusts. Pages. 8-14. In : Diagnosing Maize Diseases in Latin America. C. Casela, R. Renfro and A.F. Krattiger (eds.) ISAA Briefs No. 9 ISAA : Ithaca, NY and EMBRAPA, Brasilia.

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราน้ำค้างข้าวโพด *Peronosclerospora philippinensis*

Surveillance and Epidemiology of Corn Downy Mildew; *Peronosclerospora philippinensis*

ชนินทร ดวงสอาด พรพิมล อธิปัญญาคม
สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ อภิรัชต์ สมฤทธิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการสำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ระหว่าง พฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555 เพื่อทราบสถานการณ์ การปรากฏ หรือไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราน้ำค้าง *Peronosclerospora philippinensis* ในแหล่งปลูกข้าวโพด 89 พื้นที่ จาก 32 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก จันทบุรี สุราษฎร์ธานี พัทลุง นครศรีธรรมราช ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ตาก สุโขทัย แพร่ อุตรดิตถ์ อุดรธานี ผลการสำรวจ ไม่พบโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. philippinensis* พบแต่โรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อ *Peronosclerospora sorghi* จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. sorghi* จำนวน 6 ตัวอย่าง ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืชเพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค

คำนำ

ระบบการค้ายุคใหม่ภายใต้กรอบกติกาขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization : WTO) เปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่มีการแข่งขันทางการค้าที่เสรีและเป็นธรรมมากขึ้น การดำเนินการค้าระหว่างประเทศต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์และความตกลงที่เกี่ยวข้องภายใต้องค์การการค้าโลก ความตกลงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการค้าสินค้าเกษตร ได้แก่ ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary andPhytosanitary Measures : SPS) ซึ่งให้สิทธิพื้นฐานแก่ประเทศในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยเพื่อปกป้องสุขอนามัยของมนุษย์ พืช และสัตว์ของแต่ละประเทศนั้น

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-07-54

โดยอาศัยมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures : ISPM) ในอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention : IPPC) ภายใต้องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ กรณีที่ไม่มีมาตรฐานระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสามารถทำได้โดยใช้การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) จากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชทั้งภายในประเทศและประเทศคู่ค้า โดยใช้วิธีการประเมินซึ่งพัฒนาภายใต้อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทุกประเทศที่เกี่ยวข้องในการค้าสินค้าเกษตรจำเป็นต้องเตรียมข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ไว้ให้พร้อม ในการเปิดตลาดใหม่ประเทศผู้นำเข้าอาจร้องขอข้อมูลศัตรูพืชของประเทศผู้ส่งออก เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง ถ้าประเทศผู้ส่งออกมีข้อมูลศัตรูพืชของประเทศตนพร้อม จัดหาได้ง่าย การเปิดตลาดใหม่ของสินค้าเกษตรในต่างประเทศก็จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งออกของประเทศ กรณีของการนำเข้าสินค้าเกษตร การมีข้อมูลศัตรูพืชที่ถูกต้อง จะช่วยให้ฝ่ายกักกันพืช สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตรนำเข้าได้อย่างถูกต้อง ช่วยให้การเกษตรของประเทศไม่เสี่ยงต่อศัตรูพืชที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อสินค้าดังกล่าวได้รับการอนุญาตให้นำเข้า และช่วยให้ฝ่ายกักกันสามารถชี้แจงการตัดสินใจด้านการกักกันพืชต่อต่างประเทศที่พยายามส่งออกสินค้าเกษตรเข้ามาในประเทศไทยได้ดียิ่งขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จำเป็นที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องเตรียมความพร้อมของข้อมูลศัตรูพืช รวมทั้งโรคพืช สำหรับข้าวโพด เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2553 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งประเทศ 7,115,511 ไร่ ให้ผลผลิต 4,454,445 ตัน ใช้ภายในประเทศ ปริมาณ 4.28 ล้านตัน ปริมาณการส่งออกรวม 393,319 ตัน มูลค่า 2,267.21 ล้านบาท มีปริมาณการนำเข้า 366,747 ตัน มูลค่า 1,339.58 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) แหล่งปลูกข้าวโพดมีเกือบทั่วประเทศ แหล่งผลิตในประเทศที่สำคัญ ภาคเหนือ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ พิษณุโลก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ นครราชสีมา ศรีสะเกษ ชัยภูมิ ภาคกลาง ได้แก่ สระบุรี ลพบุรี ภาคตะวันตก ได้แก่ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และภาคตะวันออก ได้แก่ สระแก้ว จันทบุรี ในเรื่องของศัตรูพืช โรคราน้ำค้างเป็นโรคที่สำคัญของข้าวโพด มีสาเหตุจากเชื้อรา 3 genus 8 species ได้แก่ *Peronosclerospora sorghi* (W. Weston & Uppal) C.G. Shaw สาเหตุโรค Sorghum downy mildew *P. maydis* (Racib.) C.G. Shaw สาเหตุโรค Java downy mildew *P. philippinensis* (W. Weston) C.G. Shaw สาเหตุโรค Philippine downy mildew เชื้อรา *P. sacchari* (T. Miyake) Shirai & Hara สาเหตุโรค Sugarcane downy mildew *P. spontanea* (W. Weston) C.G. Shaw สาเหตุโรค Spontaneum downy mildew *Sclerospora graminicola* (Sacc.) J. Schröt. สาเหตุโรค Graminicola downy mildew หรือ Green ear downy mildew

Sclerophthora macrospora (Sacc.) Thirumalachar et al.สาเหตุโรค Crazy top downy mildew *S.* rayssiae Kenneth et al. var. *zeae* Payak & Renfro สาเหตุโรค Brown stripe downy mildew (Donald, 2000 ; Shurtleff, 2012) ซึ่งราน้ำค้างเป็นปัญหาสำคัญในการส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด สำหรับราน้ำค้าง *Peronosclerospora philippinensis* เป็นเชื้อกักกันในการส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ไปยังหลายประเทศ ดังนั้นเพื่อการเตรียมข้อมูลสถานภาพศัตรูพืชที่ถูกต้องจึงควรติดตามเฝ้าระวังการเกิดและแพร่ระบาดของราน้ำค้าง *P. philippinensis* ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อมูลการปรากฏ/ไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราน้ำค้าง *P. philippinensis* ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการกักกันพืช และสนับสนุนการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างโรคราน้ำค้างข้าวโพด จากแหล่งปลูกพืชของประเทศไทย ระหว่างพฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555

2. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ถุงพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ กล่องเก็บความเย็น ปากกา กระดาษบันทึกข้อมูล

3. เครื่องวัดพิกัด

4. คู่มือ และแบบฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจโรคราน้ำค้างข้าวโพด

5. แผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช กระดาษฟางและกระดาษหนังสือพิมพ์

6. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้ว ฟาล์ค เข็มเขี่ย มีดโกน มีดผ่าตัด แผ่นแก้วสไลด์พร้อมแผ่นปิดสไลด์ และตะเกียงแอลกอฮอล์

7. สารเคมี ได้แก่ KOH shear's solution และ oil immersion

8. กล้องจุลทรรศน์ พร้อมกล้องถ่ายภาพ

9. ตำราสำหรับใช้ในการจัดจำแนกราน้ำค้าง

วิธีการ

1. สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างของข้าวโพด

สำรวจการเกิดโรค ระหว่าง พฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555 โดยกำหนดพื้นที่แหล่งปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เขตภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน ตาก สุโขทัย แพร่ อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก อุทัยธานี ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดลพบุรี สระบุรี ชัยนาท กาญจนบุรี เพชรบุรี นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ อุดรธานี ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประจวบคีรีขันธ์ พัทลุง นครศรีธรรมราช ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี วางแผนการสำรวจอย่างน้อย 10 แปลง ต่อพื้นที่ แต่ละแปลงทำการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบโดยเดิน

ตามเส้นทแยงมุม ทุกๆ 10 ก้าว ตรวจโรคจุดละ 10 ต้น จำนวน 10 จุดต่อแปลง หรือ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แปลง

- ตรวจโรคราน้ำค้างในแปลง โดยดูลักษณะอาการของโรคเปรียบเทียบกับคู่มือการสำรวจที่จัดทำไว้ บันทึกรายละเอียดข้อมูล ตามแบบฟอร์ม และถ่ายรูปลักษณะอาการโรค

- เก็บตัวอย่างโรคราน้ำค้าง โดยเลือกเก็บส่วนของพืชที่แสดงอาการโรค ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ใส่ในถุงพลาสติก พร้อมแนบกระดาษบันทึกรายละเอียด ชื่อพืช สถานที่เก็บ วันที่เก็บ และลักษณะอาการของโรค บรรจุห่อตัวอย่างโรคพืชลงในกล่องเก็บความเย็น เพื่อนำมาจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ

2. จำแนกชนิดของราน้ำค้างในห้องปฏิบัติการ

โดยตรวจลักษณะราน้ำค้างของข้าวโพดภายใต้กล้องจุลทรรศน์

- ตัดขวาง (cross section) เนื้อเยื่อพืช โดยนำส่วนของพืชที่เป็นโรคมาตรวจดูลักษณะอาการ และโครงสร้างของราน้ำค้างภายใต้กล้อง stereo microscope จากนั้นนำส่วนที่แสดงลักษณะอาการที่มีราน้ำค้างเจริญอยู่ มาตัดขวางเนื้อเยื่อ เมื่อได้ชิ้นส่วนที่แสดงลักษณะโครงสร้างของราน้ำค้างชัดเจน จึงหยด shear's solution ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ (cover slip) นำไปตรวจดูภายใต้กล้อง compound microscope เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของราน้ำค้าง

- ศึกษาลักษณะทางสัณฐานของสปอร์ โดยเขี่ยสปอร์จากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคราน้ำค้างลงบนแผ่นกระจกสไลด์ แล้วหยด shear's solution ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานของสปอร์ ใต้กล้อง compound microscope สุ่มวัดขนาดสปอร์ จำนวน 50 สปอร์ และโครงสร้างอื่นๆที่สำคัญ โดยใช้ calibrated micrometer บันทึกขนาด รูปร่าง ลักษณะผนังของสปอร์ และสี แล้วบันทึกภาพ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของขนาดสปอร์ และโครงสร้างของราน้ำค้างที่วัดขนาดไว้

- จำแนกชนิดราน้ำค้าง โดยเปรียบเทียบลักษณะของราน้ำค้างที่ศึกษากับคู่มือการจัดจำแนกราน้ำค้าง

3. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค โดยตัดส่วนของพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค วางบนกระดาษฟาง พร้อมแนบกระดาษบันทึกข้อมูลพืช แล้วปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ อัดทับด้วยแผงไม้อัดตัวอย่างโรคพืช นำไปวางผึ่งลม ไม่ให้ถูกแดด เปลี่ยนกระดาษทุกวัน จนกระทั่งตัวอย่างพืชแห้ง จึงนำมาเก็บในถุงกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างแห้ง พร้อมลงรายละเอียดข้อมูลตัวอย่างตามระบบสากล (Anonymous, 2005) ได้แก่ ชื่อพืช ลักษณะอาการโรค สถานที่เก็บ ชนิดของราสาเหตุโรคพืช วันที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ และชื่อผู้จัดจำแนกชนิดรา เป็นต้น แล้วส่งเก็บในพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

4. รวบรวมบันทึกข้อมูล

รวบรวมบันทึกข้อมูลสถานการณ์การเกิด และแพร่กระจายของราน้ำค้าง *P. philippinensis* ในข้าวโพด และจัดทำรายงาน

เวลาและสถานที่

เวลา **เริ่มต้น** ตุลาคม 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกข้าวโพดในประเทศไทย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างของข้าวโพด

สำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ใน 89 พื้นที่ คือ อ.แม่แตง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ อ.แม่จัน อ.เวียงชัย อ.พญาเม็งราย อ.เวียงป่าเป้า อ.แม่สรวย อ.แม่ลาว และ อ.เทิง จ.เชียงราย อ.ภูซาง และ อ.เชียงคำ จ.พะเยา อ.งาว และ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี อ. บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา อ. ตากฟ้า อ.ไพศาลี อ.ตาคลี อ.หนองบัว อ.แม่วงก์ อ.ชุมแสง อ.ชุมตาบง อ. ลาดยาว อ. เมือง อ.ท่าตะโก และ อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร อ.เมือง อ.บึงนาราง อ.โพธิ์ประทับช้าง อ.สามง่าม และ อ.สากเหล็ก จ.พิจิตร อ.เนินมะปราง อ. นครไทย อ.ชาติตระการ อ.พรหมพิราม อ.วังทอง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก อ.มะขาม จ.จันทบุรี อ. พระแสง และ อ. ท่าฉาง จ. สุราษฎร์ธานี อ.เมือง จ.พัทลุง อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช อ.เมือง อ.วังหิน อ.อุทุมพรพิสัย อ.ขุญหาญ และ อ.กันทรลักษณ์ จ.ศรีสะเกษ อ.สตึก อ. คูเมือง อ.หนองหงส์ อ.นางรอง และ อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ อ. เมือง จ.มหาสารคาม อ.ภูเวียง และ อ.สีชมพู จ.ขอนแก่น อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ อ.หล่มสัก อ.เมือง และ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ อ.ชัยบาดาล และ อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี และ อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี อ.เมือง อ.หนองฉาง อ.บ้านไร่ อ.ห้วยคต อ.ลานสัก อ.สว่างอารมณ์ อ.โกรกพระ จ.อุทัยธานี อ.มโนรมณ์ จ.ชัยนาท อ.แม่สอด อ.พบพระ และ อ.แม่ระมาด จ.ตาก อ. ทุ่งสเลี่ยม และ อ.คีรีมาส จ.สุโขทัย อ. ลอง และ อ.เด่นชัย จ.แพร่ อ. ทองแสนขัน อ.ตรอน และ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ อ.กู่แก้ว และ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี พบโรคราน้ำค้างข้าวโพด จำนวน 6 ตัวอย่าง จาก อ. สีชมพู จ.ขอนแก่น จำนวน 2 ตัวอย่าง อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ จำนวน 1 ตัวอย่าง อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี จำนวน 1 ตัวอย่าง และ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี จำนวน 2 ตัวอย่าง

2. จำแนกชนิดของราน้ำค้างในห้องปฏิบัติการ หลังจากจำแนกชนิดของเชื้อราน้ำค้างในห้องปฏิบัติการไม่พบโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. philippinensis* พบแต่โรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อ *P. sorghi* จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. sorghi*

3. จัดทำตัวอย่างแห้งโรคพืช

จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. sorghi* จำนวน 6 ตัวอย่าง เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืช

4. รวบรวมบันทึกข้อมูล

ไม่พบโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. philippinensis*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจการเกิดโรคราน้ำค้างข้าวโพด ระหว่าง พฤศจิกายน 2554 ถึง กันยายน 2555 เพื่อทราบสถานการณ์ การปรากฏ หรือไม่ปรากฏและการแพร่กระจายของราน้ำค้าง *P. philippinensis* ในแหล่งปลูกข้าวโพด 89 พื้นที่ จาก 32 จังหวัด คือ เชียงใหม่เชียงราย ลำปาง แม่ฮ่องสอน กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก จันทบุรี สุราษฎร์ธานี พัทลุง นครศรีธรรมราช ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น หนองบัวลำภู ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ตาก สุโขทัย แพร่ อุตรดิตถ์ อุดรธานี ผลการสำรวจ ไม่พบโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. philippinensis* พบแต่โรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อ *P. sorghi* จัดทำและเก็บตัวอย่างแห้งโรคราน้ำค้างที่เกิดจาก *P. sorghi* จำนวน 6 ตัวอย่าง ส่งเข้าพิพิธภัณฑ์ตัวอย่างแห้งโรคพืชเพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการตรวจสอบยืนยันการปรากฏของโรค

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2553. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 93 หน้า.

Anonymous. 2005. Management of Plant Pathogen Collections. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Commonwealth of Australia. 82 pp.

Shurtleff, M. C., D. I. Edwards, G. R. Noel, W. L. Pedersen, and D. G. White. 2012. Diseases of Corn or Maize (Zea mays L.) The American Phytopathological Society. (last update 4 March 1993) Available at http://www.apsnet.org/publications/commonnames/Pages/CornorMaize.aspx (Access date : June 3, 2012).

Donald, G. W. 2000. Compendium of Corn Disease. APS Press. The American Phytopathological Society. 78p.

การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่ปลูกหอม กระเทียม เพื่อการส่งออก

Surveillance and Epidemiology of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in onion and garlic plantation for exportation

ทิพวรรณ กันหาญาติ ดารุณี ปุญญพิทิทักษ์
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล รุ่งนภา ทองเครื่ง
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การสำรวจแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่ปลูกหอม และกระเทียม ดำเนินการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง (Specific survey) เพื่อให้ทราบข้อมูลแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่สำรวจและในเวลาที่กำหนด ดำเนินการโดยตรวจเอกสารข้อมูลของแบคทีเรีย และลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ที่พบในหอมและกระเทียม หาแหล่งปลูกหอมและกระเทียมพร้อมทั้งวางแผนการสำรวจโรค ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างหอมแดงและกระเทียม จากจังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ อุตรดิตถ์ ลำปาง ลำพูน และเชียงใหม่ จำนวน 38 ตัวอย่าง นำมาตรวจในห้องปฏิบัติการเพื่อแยกแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ผลการตรวจแยกเชื้อบนอาหาร King medium B สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสารเรืองแสงได้จำนวน 12 ไอโซเลท การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี Arginine dihydrolase test เชื้อแบคทีเรียสามารถใช้สาร Arginine ได้ นำตรวจสอบโดยเทคนิค PCR พบว่าแบคทีเรียทั้งหมดไม่ใช่แบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae*

รหัสโครงการ 03-04-54-03-06-00-08-54

คำนำ

ในปี 2552 ประเทศอินโดนีเซียได้ออกกฎระเบียบ The Regulation of the Minister ofAgriculture No. 18/permentan/OT. 140/2/2008 (Plant Quarantine Requirements andMeasures Toward the Importation of Fresh Plant Products in the Form of Fresh Bulb Vegetables into the Territory of Republic of Indonesia เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2551 มีผล บังคับใช้ตั้งแต่เดือนเมษายน 2551 โดยมีข้อกำหนดในการนำเข้าสินค้าพืชสดประเภทพืชหัวกลุ่ม bulb ต้องผ่านการตรวจรับรองและออกใบรับรองสุขอนามัยพืช ประเทศไทยส่งออกหัวหอมไปยังประเทศอินโดนีเซีย มูลค่าประมาณ 300 ล้านบาท เมื่อกฎระเบียบมีผลบังคับใช้ทำให้เกิดปัญหากับการส่งออกหัวหอม เนื่องจากประเทศไทยมีเชื้อศัตรูพืชที่เป็นศัตรูกักกันพืชของอินโดนีเซีย ได้แก่ ราเขม่าดำสาเหตุเกิดจาก *Urocystis cepulae* และแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* ทำให้การส่งออกหอมแดงและกระเทียมไปประเทศอินโดนีเซียต้องมีใบรับรองปลอดจากโรคทั้งสองชนิดกำกับไปด้วย จากการสืบค้นข้อมูลบัญชีรายชื่อโรคพืชที่พบในประเทศไทย ไม่พบรายงานการพบแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ในหอมและกระเทียมในประเทศไทย แต่มีรายงานของ พัฒนาและคณะ (2537) พบแบคทีเรีย *P. syringae* ในพริกไทย เมื่อสืบค้นข้อมูลต่างประเทศ พบว่า CABI (2007) ได้รายงานว่าในประเทศไทยพบแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ในพืชหลายชนิดได้แก่ มะเขือเทศ พริก พริกไทย ส้มโอ หอม กระเทียม เป็นต้น จากข้อมูลที่สืบค้นดังกล่าวที่ไม่สอดคล้องกัน ทำให้ไม่ทราบสถานการณ์ในปัจจุบันของแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ในหอมและกระเทียม ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องทำการสำรวจในพื้นที่ปลูกหอม และกระเทียมส่งออก ติดตามสถานการณ์ของโรคนี้ว่ามีในประเทศไทยหรือไม่ ซึ่งเป็นการศึกษาการเฝ้าระวังและการแพร่ระบาดของแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่ปลูกพืชทั้งสองชนิด เพื่อที่จะรายงานและตีพิมพ์ผลงานเพื่อเป็นการปลดโรคชนิดนี้ออกจากบัญชีรายชื่อโรคในประเทศไทยเพื่อประโยชน์ต่อการส่งออกหอมและกระเทียมในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์มาตรฐานในห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ อุปกรณ์การแยกเชื้อแบคทีเรีย
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง หม้อนึ่งความดันไอ เครื่องเขย่าชนิดควบคุมอุณหภูมิ เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ตู้อบ (oven)
3. เครื่องแก้วและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องชั่ง, pH meter เป็นต้น
4. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

วิธีการ

แบบการวิจัย การสำรวจแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่ปลูกหอม และกระเทียมดำเนินการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง (specific survey) เพื่อให้ทราบข้อมูลแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่สำรวจและในเวลาที่กำหนด

ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. จัดทำคู่มือการสำรวจ โดยการรวบรวมตัวอย่างอ้างอิงและรูปภาพโรคของพืชหัว (bulb) ที่เกิดจากแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* เพื่อใช้ในการตรวจสอบอ้างอิงขณะทำการสำรวจและจัดทำข้อมูลศัตรูพืช ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพืชอาศัย อาการของโรค รูปภาพสีของโรค และรายละเอียดของศัตรูพืชชนิดอื่นที่คล้ายคลึงกับศัตรูพืชเป้าหมาย

2. จัดทำฟอร์มรายละเอียดของข้อมูลในการสำรวจได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ ที่ตั้งของแปลง วัน และเวลา สภาพดินฟ้าอากาศ ตำแหน่งที่ตั้ง (พิกัด GPS) เป็นต้น

3. การสำรวจ โดยกำหนดพื้นที่แหล่งปลูกหอมและกระเทียมในเขตภาคเหนือ (เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน และพะเยา) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศรีสะเกษ ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์) และภาคกลาง (อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์) วางแผนการสำรวจในพื้นที่อย่างน้อย 10 แปลงต่อพื้นที่ แต่ละแปลงทำการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ สุ่มตรวจโรค 5 แถวต่อแปลง กำหนดการตรวจแบบแถวเว้นแถว ทำการสุ่มตรวจทุกเดือนในระหว่างฤดูปลูก

4. วิธีการตรวจแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ในแปลง เมื่อออกสำรวจให้สังเกตจากลักษณะอาการของโรคเปรียบเทียบกับคู่มือการสำรวจที่จัดทำไว้ บันทึกรายละเอียดข้อมูลของแปลง บันทึกลักษณะอาการที่พบ ถ่ายรูป เก็บตัวอย่างห่อกระดาษและใส่ถุง นำกลับมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ

5. การตรวจจำแนกในห้องปฏิบัติการ

5.1 การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชและเก็บเชื้อบริสุทธิ์ นำตัวอย่างที่มีลักษณะนิ่มคล้ายจะเน่ามาแยกเชื้อ *P. syringae* pv. *syringae* โดยตัดส่วนของพืชระหว่างรอยต่อของบริเวณที่เป็นโรคและไม่เป็นโรคเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 4 ตร.มม. แต่ละชิ้นตัวอย่างนำมาล้างด้วยแอลกอฮอล์ 70% 5 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง หลังจาก surface sterilize แล้วนำมาบดในน้ำกลั่น และ streak บนจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร King medium B หลังจากนั้นบ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตรวจสอบการสร้างสารเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่นแสง 366 nm คัดเฉพาะโคโลนีที่สร้าง fluorescent pigment และทำให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธี streak plate หลายๆ ครั้ง เก็บเชื้อบริสุทธิ์ไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี ได้แก่ Arginine dihydrolase test

5.2 การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี Arginine dihydrolase test นำเชื้อบริสุทธิ์ที่สามารถสร้างสารเรืองแสงได้มาเลี้ยงในอาหาร Thornley's medium แล้วปิดทับด้วย paraffin oil

ถ้าเป็นเชื้อ *P. syringae* pv. *syringae* จะไม่สามารถใช้สาร Arginine ได้ โดยอาหารจะไม่เปลี่ยนสีจากชมพูเป็นสีแดง

5.3 ยืนยันผลด้วยเทคนิค Polymerase chain reaction (PCR) โดยใช้ specific primer B1 (5'-CTT TCC GTG GTC TTG ATG AGG-3') และ B2 (5'-TCG ATT TTG CCG TGA TGA GTC-3') (Sorensen *et al*., 1998) หากเป็นเชื้อ *P. syringae* pv. *syringae* จะปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 752 bp

6. เก็บข้อมูลที่ได้ในรูป data sheet เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ จัดทำรายงานผลการวิจัย

เวลาและสถานที่

ต.ค.53 – ก.ย.56 ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกหอมแดงและกระเทียมของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่ปลูกหอม และกระเทียม ดำเนินการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง (specific survey) เพื่อให้ทราบข้อมูลแบคทีเรีย *P.syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่สำรวจและในเวลาที่กำหนด ดำเนินการโดยตรวจเอกสารข้อมูลของเชื้อแบคทีเรีย และลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae* ที่พบในหอมและกระเทียม หาแหล่งปลูกหอมและกระเทียมพร้อมทั้งวางแผนการสำรวจโรค จากจังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ อุตรดิตถ์ ลำปาง ลำพูน และเชียงใหม่ จำนวน 38 ตัวอย่าง นำมาตรวจในห้องปฏิบัติการเพื่อแยกเชื้อ *P. syringae* pv. *syringae* ผลการตรวจแยกเชื้อบนอาหาร King medium B สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสารเรืองแสงได้ จำนวน 12 ไอโซเลท จากนั้นนำมาทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี Arginine dihydrolase test พบว่าเชื้อสามารถใช้สาร Arginine ได้ ยืนยันผลการตรวจโดยเทคนิค PCR พบว่าแบคทีเรียทั้งหมดไม่ใช่แบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่ปลูกหอม และกระเทียม ดำเนินการสำรวจแบบเฉพาะเจาะจง (specific survey) เพื่อให้ทราบข้อมูลแบคทีเรีย *P.syringae* pv. *syringae* ในพื้นที่สำรวจและในเวลาที่กำหนด จากจังหวัดศรีสะเกษ บุรีรัมย์ อุตรดิตถ์ ลำปาง ลำพูน และเชียงใหม่ จำนวน 38 ตัวอย่าง ยังไม่พบแบคทีเรีย *P. syringae* pv. *syringae*

เอกสารอ้างอิง

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

CAB International, 2007. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International.

Sorensen K.N., K.H. Kim and J.K. Takemoto. 1998. PCR detection of cyclic lipodepsinonapeptide-producing *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* and similarity of strains. *Appl. Environ. Microbiol*. 64: 663-666.

การเฝ้าระวังการแพร่กระจายโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากไวรัส Potato virus A (PVA) Potato virus M (PVM) Potato virus T (PVT) Potato virus X (PVX) Potato virus S (PVS) และ Potato leaf roll virus (PLRV)

Survey and Identification of Potato Virus Diseases caused by Potato virus A (PVA) Potato virus M (PVM) Potato virus T (PVT) Potato virus X (PVX) Potato virus S (PVS) และ Potato leaf roll virus (PLRV)

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] ปรียพรรณ พงศาทิชณ์[2/] วิวัฒน์ ภานุอำไพ[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัย การผลิตเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

รายงานความก้าวหน้า

ได้ออกสำรวจและเก็บตัวอย่างใบมันฝรั่ง ในระหว่างเดือนตุลาคม 2554–เดือนพฤษภาคม 2555 ที่แสดงอาการใบด่างและใบม้วนงอของมันฝรั่งในพื้นที่ปลูก อ.แม่อาย อ.ฝาง อ.ไชยปราการ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง อ.แม่สอด อ.พบพระ จ.ตาก โดยตรวจวินิจฉัยหาเชื้อ PVA PVX PVS และ PLRV ด้วยวิธี NCM-ELISA และตรวจหาเชื้อ PVT และ PVM ด้วยวิธี ELISA กับตัวอย่างใบมันฝรั่ง จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 630 ตัวอย่าง ซึ่งจากตัวอย่างทั้งหมดยังไม่พบเชื้อไวรัสดังกล่าว และขณะนี้กำลังดำเนินการเตรียมเก็บตัวอย่างใบมันฝรั่งมาตรวจหาเชื้อไวรัสดังกล่าวในช่วงฤดูฝนและดำเนินการสรุปงานทดลองทั้งหมดที่ดำเนินการมาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554–เดือนกันยายน 2556 ต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-06-00-10-54

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยได้เปิดเขตการค้าเสรีกับหลายประเทศภายใต้หลักเกณฑ์ขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) ในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร ประเทศไทยจำเป็นต้องยึดหลักการตามความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures: SPS Agreement) มาตรการ SPS Agreement นี้ยึดหลักการทางวิทยาศาสตร์ และการประเมินความเสี่ยงเพื่อปกป้องสินค้าเกษตรจากศัตรูพืชที่ไม่เคยมีมาก่อน

ประเทศไทยมีการนำเข้าพืชจำนวนมากจากทั่วโลกในแต่ละปี และปัจจุบันประเทศไทยได้มีข้อตกลงเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศ มีการวางข้อกำหนดด้านคุณภาพของสินค้า ความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมาเป็นข้อกำหนดการนำเข้าสินค้า ดังนั้นแต่ละประเทศจำเป็นต้องมีข้อมูลด้านวิชาการที่ชัดเจนเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการเจรจาตกลงในเรื่องข้อกำหนดในแต่ละเรื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านศัตรูพืชและการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช ที่จะถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นเรื่องการกีดกันทางการนำเข้าได้เป็นอย่างดี ในระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยได้มีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งมากกว่าปีละ 8,000-12,000 ตัน จากหลายประเทศ ทั้งจากประเทศออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา สก๊อตแลนด์ เป็นต้น เนื่องจากประเทศไทยไม่สามารถผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ปลูก แต่จากการนำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศมีปัญหาการติดเชื้อไวรัสเข้ามา ได้แก่เชื้อ PVS PVX PVY PLRV ฯลฯ ในภาวะปัจจุบันที่ประเทศไทยต้องสั่งหัวพันธุ์จากประเทศต่างๆ เข้ามาจำนวนมากทุกปี การเร่งรวบรวมและหาข้อมูลของเชื้อไวรัสโดยเฉพาะ PVA PVM PVT PVX PVS และ PLRV ให้เป็นปัจจุบัน ว่าเชื้อไวรัสทั้ง 6 ชนิดนี้ยังคงมีปรากฏอยู่ในแหล่งปลูกของประเทศไทยหรือไม่ หากปรากฏว่าสำรวจไม่พบว่ามีอยู่ในประเทศไทยอีกเลย นับว่าเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่จะนำมาแจ้งประกาศใน IPPC ว่าเชื้อเหล่านี้ไม่ได้มีอยู่ในประเทศไทยโดยถิ่นกำเนิด และปัจจุบันได้หายไปจากแหล่งปลูกมันฝรั่งของไทยแล้ว จากการที่ไทยมีข้อกำหนดให้มีการติดเชื้อไวรัสมากับหัวพันธุ์ได้ไม่เกิน 0.1% และฝ่ายวิชาการกักพืชมีการตรวจสอบอย่างเข้มงวดจริงจังทำให้หัวพันธุ์ที่นำเข้ามามีคุณภาพดี ปลอดโรคไวรัสมากขึ้น ดังนั้นการสำรวจให้ได้ข้อมูลของเชื้อทั้ง 6 ชนิดนี้จะเป็นประโยชน์ในการจัดทำเพื่อใช้เป็นข้อมูล ในการจัดทำรายชื่อศัตรูพืช (Pest list) และวิเคราะห์ความเสี่ยง (Pest Risk Analysis) ไวรัสของมันฝรั่ง และเป็นข้อมูลในการป้องกันกำจัดเพื่อการผลิตหัวพันธุ์ปลอดเชื้อไวรัส ดังนั้นจึงมีส่วนสำคัญมากเพื่อเป็นการป้องกันการนำเข้าเชื้อไวรัสจากต่างประเทศเข้ามาภายในประเทศไทย จึงควรเร่งรวบรวมและหาข้อมูลของเชื้อไวรัสดังกล่าวว่าพบหรือไม่พบภายในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ตู้แช่แข็ง -80 ^{0}C

- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการปลูกเชื้อไวรัส
- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยวิธี NCM-ELISA และ ELISA
- พืชทดสอบและพืชอาศัย

วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างใบมันฝรั่ง เพื่อใช้ในการตรวจสอบและจำแนกโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อไวรัส

Potato virus A (PVA) Potato virus M (PVM) Potato virus T (PVT) Potato virus X (PVX)

Potato virus S (PVS) และ Potato leaf roll virus (PLRV)

สำรวจและเก็บตัวอย่างอาการใบด่างของมันฝรั่งจากแหล่งปลูกมันฝรั่งของเกษตรกรโดยเก็บตัวอย่างใบจากแปลงปลูกที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้าและแปลงที่ใช้หัวพันธุ์ที่ผลิตในประเทศไทยหรือเก็บใช้เองของผู้ปลูกมันฝรั่ง ใช้หลักการเก็บแบบ grid pattern (Canada/USA PVY-n Management plan) นำมาใช้สุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงปลูกมันฝรั่งสำหรับตรวจหาเชื้อไวรัส PVA PVM PVT PVX PVS และ PLRV จะเก็บเฉพาะตัวอย่างที่แสดงอาการที่สงสัยว่าเป็นโรค โดยการเดินสำรวจในแปลงหาต้นเป็นโรคที่มีอาการด่างและอาการใบม้วนงอที่เกิดจากเชื้อไวรัสดังกล่าว การเดินแบบ grid pattern จะเดินเป็นรูปตัว U ดูแถวริมตลอดแถวแล้วเดินเว้นไป 10 แถว หรือ 10 เมตร เดินเข้าแถวที่ 10 และ 11 แล้วเดินตลอดแถวมาจนทะลุหัวแถว ขณะเดินสามารถมองสำรวจดูออกไปในรัสมีของแถวที่ 9, 10, 11 และ 12 ได้เป็น 4 แถว เมื่อมาถึงปลายแถวก็เดินขึ้นไปข้างหน้าของแถวที่ยังไม่ได้เดินผ่าน เดินผ่านหัวแถวเว้นไปอีก 10 แถว เดินเข้าระหว่างแถวที่ 20 และ 21 เดินดูได้ อีก 4 แถวคือ 19, 20, 21 และ 22 จึงเดินเป็นรูปตัว U คว่ำหงายชนกันไปตลอดแปลง การเก็บตัวอย่างเลือกเก็บที่มีอาการด่างทุกชนิดที่พบระหว่างการสำรวจ หากมีอาการด่างมากทั้งแปลงให้เก็บโดยเว้นระยะ 3 เมตรต่อ 1 ต้น ในแถวที่เดินผ่านทั้งซ้ายและขวา เพราะอาการใบด่างเกิดจากเชื้อไวรัสได้หลายชนิดจำเป็นต้องเก็บให้มาก ส่วนอาการใบม้วนงอที่มีความชัดเจนอยู่ในต้นว่าเกิดจากเชื้อ PLRV เก็บในลักษณะเดียวกับใบด่าง

2. ตรวจจำแนกด้วยวิธี Nitrocellulose membrane-Enzyme-linked immuno sorbent assay

(NCM-ELISA) ของเชื้อไวรัส PVA PVX PVS และ PLRV

นำตัวอย่างใบพืชที่ต้องการตรวจสอบใส่ในถุงพลาสติก เติม Extraction buffer (0.02 M Tris, 0.2 M NaN_3, 0.2% Na_2SO_3, pH 7.5) ในอัตราส่วน (ใบพืช : บัฟเฟอร์ = 1:5) แล้วบดตัวอย่างให้ละเอียด ทำการวางรูปแบบของแผ่น Nitrocellulose membrane (NCM) ขนาด 0.45 µm ชนิด High bone N+ ด้วยการตีเป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม (ขนาด 1X1 ตารางเซนติเมตร) ทำเครื่องหมายที่ตารางของตัวแผ่น NCM หัวท้ายเพื่อเรียงลำดับตัวอย่างจาก 1 ถึงตัวอย่างสุดท้าย นำแผ่น NCM

พร้อมกับวางกระดาษกรองเบอร์ 1 ที่ตัดให้มีขนาดพอดีกับแผ่น NCM แช่ใน TBS (0.02M Tris, 0.5 M NaCl, pH 7.5) ประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นคีบแผ่นกระดาษกรองเบอร์ 1 ขึ้นมาพร้อมกับแผ่น NCM ที่แช่ไว้ด้วยกัน วางลงบนแผ่นกระดาษกรองแผ่นใหม่ที่แห้งและมีขนาดใหญ่กว่า โดยใช้ pasteur pipette ที่สะอาดรีดแผ่น NCM ให้แนบติดกับกระดาษกรอง ทำการหยดตัวอย่างน้ำคั้นพืช 1 หยด หรือประมาณ 20-25 ไมโครลิตร ลงในช่องตารางบนแผ่น NCM ตามรูปแบบที่วางไว้ เมื่อหยดตัวอย่างเสร็จแล้วคีบแผ่น NCM ออกมาวางบนกระดาษสะอาดผึ่งไว้ประมาณ 10-20 นาที นำแผ่นตัวอย่างที่แห้งแล้วแช่ลงในกล่องสี่เหลี่ยมที่มี blocking buffer (2% non fat milk ใน TBS pH 7.5) อยู่ 10 มิลลิลิตร + 0.8 มิลลิลิตร ของ 25% titonx100 แช่นาน 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง หรือ ประมาณ 27-30°C หลังจากนั้นเท blocking buffer ออก ใส่ส่วนผสมของ IgG ของ PVA PVX PVS และ PLRV ที่ละลายอยู่ใน blocking buffer ใหม่ ในอัตรา 1:500 แช่แผ่น NCM นั้นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง หรือ ประมาณ 27-30°C แล้วจึงล้างแผ่น NCM ด้วย TBS-Tween 3 ครั้งๆ ละ 3 นาที เทส่วนผสม Goat anti-rabbit conjugated Alkaline phosphatase (SIGMA A7778) ที่เจือจางเป็น 1:3000 ในสารละลาย blocking buffer จำนวน 10 มิลลิลิตร บ่มปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง ล้างออกด้วย TBS-Tween 3 ครั้งๆ ละ 3 นาที แล้วเทส่วนผสม substrate (ละลาย 0.25% AS-MX จำนวน 1 มิลลิลิตร ใน 5 มิลลิลิตร ของ 0.2 M Tris HCl, pH 8.2 และละลายสาร Fast red TR-salt (FR-TR) ใน 6 มิลลิลิตร ของ 0.2 M Tris HCl, pH 8.2 เทส่วนผสมทั้ง 2 รวมกัน แล้วเทลงในกล่องแช่แผ่น NCM เขย่าเบาๆ) รอดูผลของปฏิกิริยา ประมาณ 5-30 นาที เมื่อเกิดปฏิกิริยาเห็นสีชมพูชัดเจนแล้วเท substrate ออก แล้วเทน้ำกลั่นลงแทน เพื่อเป็นการล้างและหยุดปฏิกิริยา ส่วนการตรวจจำแนกด้วยวิธี Enzyme-linked immuno sorbent assay (ELISA) ของเชื้อไวรัส PVT และ PVM ดำเนินการตามคู่มือแนะนำ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มเดือนตุลาคม 2555 - เดือนพฤษภาคม 2556

สถานที่ ไร่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ตาก

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. เก็บตัวอย่างใบมันฝรั่ง เพื่อใช้ในการตรวจสอบและจำแนกโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อไวรัส

Potato virus A (PVA) Potato virus M (PVM) Potato virus T (PVT) Potato virus X (PVX)

Potato virus S (PVS) และ Potato leaf roll virus (PLRV)

การสำรวจและเก็บตัวอย่างอาการใบด่างของมันฝรั่งจากแปลงปลูกของเกษตรกรใน อ.แม่อาย อ.ฝาง อ.ไชยปราการ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง อ.แม่สอด อ.พบพระ จ.ตาก ตัวอย่างทั้งหมด ที่เก็บในระหว่างเดือนตุลาคม 2555-เดือนพฤษภาคม 2556 จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 630 ตัวอย่าง ก่อนการสำรวจและจำแนกนั้นได้ทำการรวบรวมข้อมูลแหล่งปลูกมันฝรั่งเพื่อออกสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างมันฝรั่งในแต่ละแหล่งปลูกของเกษตรกรเพื่อนำตัวอย่างใบมันฝรั่งนั้นกลับมาตรวจในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลของเชื้อ PVA PVM PVT PVX PVS และ PLRV ที่ตรวจพบในแต่ละแหล่งปลูก

2. ตรวจจำแนกด้วยวิธี Nitrocellulose membrane-Enzyme-linked immuno sorbent assay (NCM-ELISA) ของเชื้อไวรัส PVA PVX PVS และ PLRV

การสำรวจและเก็บตัวอย่างอาการใบด่างของมันฝรั่งจากแปลงปลูกของเกษตรกร อ.แม่อาย อ.ฝาง อ.ไชยปราการ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง อ.แม่สอด อ.พบพระ จ.ตาก โดยตรวจวินิจฉัยหาเชื้อ PVA PVX PVS และ PLRV ด้วยวิธี NCM-ELISA และตรวจวินิจฉัยหาเชื้อ PVT และ PVM ด้วยวิธี ELISA กับตัวอย่างใบมันฝรั่ง ซึ่งจากตัวอย่างทั้งหมด ที่เก็บในระหว่างเดือนตุลาคม 2555-เดือนพฤษภาคม 2556 จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 630 ตัวอย่าง ยังไม่พบเชื้อไวรัสดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร สุรสิทธิ์ บุญทวี วิวัฒน์ ภานุอำไพ และนวลจันทร์ ดีมา. 2531. ความเสียหายของผลผลิตมันฝรั่งที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ PVY และ PVX. รายงานผลงานวิจัยปี 2531 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 12-16.

สุรภี กีรติยะอังกูร สิทธิศักดิ์ แสไพศาล วิวัฒน์ ภาณุอำไพ เยาวภา ตันติวานิช ปรียพรรณ พงศาพิชญ์. 2551. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม: โครงการตรวจหา PVY strain และการประเมินความเสียหายของผลผลิตมันฝรั่งจากเชื้อ PVY ในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร. 42 หน้า.

Salim Khan M., M. I. Hoque, R. H. Sarker and H.-P. Muehlbach. 2003. Detection of Important Plant Viruses in In vitro Regenerated Potato Plants by Double Antibody Sandwich Method of ELISA. Plant Tissue Cult. 13(1) : 21-29, 2003.

อนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae

Taxonomy of Aphids Subfamily Hormaphidinae

ลักขณา บำรุงศรี สุนัดดา เชาวลิต ชมัยพร บัวมาศ

อิทธิพล บรรณาการ ชฎาภรณ์ เฉลิมวิเชียรพร

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae อยู่ในวงศ์ (family) Aphididae เป็นแมลงปากดูด ขนาดเล็กลำตัวอ่อนนุ่มเคลื่อนไหวช้า ลำตัวค่อนข้างกลมแบน มีไขรอบลำตัว หนวดสั้นมี 4 - 5 ปล้อง การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 เพื่อทราบชนิด พืชอาศัย เขตการแพร่กระจาย ของเพลี้ยอ่อนในวงศ์ย่อย Hormaphidinae ที่มีอยู่ในประเทศไทย จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยอ่อนจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ในจังหวัดเพชรบุรี กาญจนบุรี นนทบุรี นครราชสีมา เชียงใหม่ เชียงราย จันทบุรี และกรุงเทพมหานคร พบเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae 4 สกุล 5 ชนิดคือ *Ceratovacuna lanigera* Zehntner, *Cerataphis brassiliensis* (Hempel), *Astgopteryx nipae* (van der Goot), *Astgopteryx rhapidis* (van der Goot) และ *Pseudoregma bambusicola* (Takahashi)

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-01-54

คำนำ

เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงขนาดเล็กอยู่ในวงศ์ Aphididae ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 วงศ์ย่อย คือ Lachninae, Eriosomatinae, Calaphidinae, Greenideinae, Anoeciinae, Chaitophorinae, Aphidinae และ Hormaphidinae เพลี้ยอ่อนในวงศ์ย่อย Hormaphidinae เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดเล็ก ลำตัวอ่อนนุ่มเคลื่อน ไหวช้า ลำตัวค่อนข้างกลมแบน มีไขรอบลำตัว บางชนิดมีผงแป้งปกคลุมลำตัวจน มีลักษณะคล้ายเพลี้ยแป้ง บริเวณส่วนหน้าของหัวมีส่วนที่ยื่นออกมาคล้ายเขา 1 คู่ หนวดสั้นมี 4 – 5 ปล้อง มีสีสันแตกต่างกันเช่น สีเขียวอมเหลือง สีส้ม สีดำ สีน้ำตาลดำ สามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งแบบใช้เพศ และแบบไม่ใช้เพศ เพลี้ยอ่อนในวงศ์ย่อยนี้พบดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่บริเวณใต้ใบและหน่ออ่อนของพืชตระกูลไผ่ทำให้หน่อไม่เจริญเติบโต ใบและกาบใบของพืชตระกูลปาล์ม และอ้อย การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อทราบลักษณะความแตกต่าง ชนิด ชื่อวิทยาศาสตร์ พืชอาศัยและเขตการแพร่กระจาย สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการป้องกันกำจัดต่อไป และเก็บรักษาตัวอย่างไว้ในพิพิธภัณฑ์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่รวบรวมได้
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ได้แก่ ขวดดองแมลง น้ำยาดอง พู่กัน ถุงพลาสติค กล่องพลาสติกขนาดต่าง ๆ กล่องรักษาความเย็น
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวร ได้แก่ สารเคมีต่าง ๆ เช่น สารละลายโปแตสเซี่ยมไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide) แอลกอฮอล์ 95% กรดแกลเซียลอะซิติก (glacial acetic acid) ไซลีน (xylene) โคลฟออย (clove oil) และแคนาดาบัลซัม (Canada balsam) น้ำกลั่น บีคเกอร์ เตาไฟฟ้า (hot plate) แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ ตู้อบ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope อุปกรณ์ถ่ายภาพ
4. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยอ่อน

วิธีการ

สำรวจ รวบรวมตัวอย่างเพลี้ยอ่อนจากแปลงปลูกพืชทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยใช้พู่กันเขี่ยตัวอย่างเพลี้ยอ่อนบางส่วนใส่ขวดดองที่บรรจุน้ำยาสำหรับดองเพลี้ยอ่อน หรือตัดใบ/ยอด/ส่วนของพืชที่มีเพลี้ยอ่อนเกาะอาศัยอยู่ด้วยกรรไกรตัดกิ่ง นำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนพร้อมพืชใส่ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก หรือถุงกระดาษ บันทึกรายละเอียด ได้แก่ ส่วนของพืชที่พบ วัน/เดือน/ปี สถานที่ และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างดังกล่าวในกล่องรักษาความเย็น ภายในบรรจุน้ำแข็งแห้งเพื่อรักษาตัวอย่างให้สดอยู่เสมอ รวมทั้งการบันทึกภาพในสภาพธรรมชาติ จากนั้นนำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่รวบรวมได้กลับไปยังห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา เพื่อเลี้ยงให้

เป็นตัวเต็มวัยและจำแนกชนิดเบื้องต้นใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่น รูปร่าง ขนาด และสี เป็นต้น

นำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่บันทึกรายละเอียดแล้วไปจัดเตรียมตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ชนิดโดยการทำสไลด์ถาวร

การทำสไลด์ถาวร ตามวิธีการของ Blackman and Eastop (2000) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนออกจากขวดดอง ใช้เข็มเจาะที่ตรงกลางส่วนอกด้านบน และรีดเอาของเหลวภายในตัวออก ระวังอย่าให้ส่วนของปากเสียหาย นำเพลี้ยอ่อนที่เจาะแล้วใส่ในหลอดแก้วที่มีแอลกอฮอล์ 95% นำไปต้มโดยวิธี water bath นาน 1 - 2 นาที
2. ดูดแอลกอฮอล์ออก เติมสารละลายโปแตสเซี่ยมไฮดรอกไซด์ 10% แช่ทิ้งไว้ 3 - 5 นาที
3. ดูดสารละลายโปแตสเซี่ยมไฮดรอกไซด์ออก ล้างด้วยน้ำกลั่น เปลี่ยนน้ำกลั่น 5 - 6 ครั้ง แล้วแช่ทิ้งไว้ในน้ำกลั่นอีก 5 - 6 นาที
4. ดูดน้ำกลั่นออก เติมกรดแกลเซียลอะซิติก แช่ทิ้งไว้ 2 - 3 นาที แล้วดูดออก ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง
5. ดูดกรดแกลเซียลอะซิติกออก เติมโคลฟออย แช่ทิ้งไว้ 10 - 20 นาที หรือจนกว่าตัวอย่างเพลี้ยอ่อนใส

การเมาท์สไลด์

หยดแคนาดาบัลซัมเพียงเล็กน้อยลงบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ เขี่ยเพลี้ยอ่อนลงในหยดแคนาดาบัลซัม ให้เพลี้ยอ่อนหงายท้องขึ้น จัดหนวด ขา siphunculi และ cauda ให้อยู่ในตำแหน่งสวยงาม จากนั้นหยดไซลีนลงบนกึ่งกลางแผ่นสไลด์ที่สะอาด ค่อยๆ คว่ำแผ่นสไลด์ลงบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ช้าๆ พลิกแผ่นสไลด์กลับขึ้นให้ด้านบนแผ่นแก้วปิดสไลด์อยู่ด้านบน นำไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 7 - 15 วัน

นำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนบนแผ่นสไลด์แก้วที่อบแห้งแล้วมาตรวจวิเคราะห์ชนิด โดยตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง 600 เท่า ตรวจดูลักษณะสำคัญที่ใช้จำแนกชนิดได้แก่ หนวด cauda, siphunculi หรือ cornical

บันทึกภาพเพลี้ยอ่อนแต่ละชนิด ชื่อสกุล และชนิดของเพลี้ยอ่อน พืชอาศัย เก็บตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555

สถานที่ 1. แหล่งปลูกพืชและป่าจังหวัดต่าง ๆ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

พบเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae 4 สกุล 5 ชนิด คือ *Astgopteryx nipae* (van der Goot), *Astgopteryx rhapidis* (van der Goot), *Cerataphis brassiliensis* (Hempel), *Ceratovacuna lanigera* Zehntner, และ *Pseudoregma bambusicola* Takahashi

ลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae มีดังนี้

เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงขนาดเล็ก ลำตัวอ่อนนุ่ม มีทั้งมีปีกและไม่มีปีก รูปร่างรูปไข่เกือบกลม ส่วนหัวและอกปล้องแรกเชื่อมติดกัน ส่วนท้องจะกว้างกว่าส่วนหัวมาก ส่วนหน้าของหัวมีส่วนที่ยื่นออกมาคล้ายเขา 1 คู่ ตามี เซลตา (ocelli) 3 เซลล์ หนวดสั้นมี 4 – 5 ปล้อง ส่วนปลายของหนวดปล้องสุดท้ายสั้นกว่าส่วนโคนมาก ท่อที่อยู่บริเวณส่วนท้องปล้องที่ 5 หรือ 6 สั้นมากหรือบ้างครั้งมีลักษณะเป็นรู ส่วนของหางที่ปลายท้องมีลักษณะเป็นตุ่มยื่นออกมา มีสีสันแตกต่างกัน เช่น สีเขียวอมเหลือง สีส้ม สีดำ สีน้ำตาลดำ

แนวทางการวินิจฉัยชนิดเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae

1. a Body always with marginal row of wax cells between the antennae, body usually aleurodiform.....*Cerataphis brassilinsis*
   b Body without marginal row of wax cells between the antennae, body never leurodiform.....2
2. a Pronotum sclerotized. Large sclerotic patches on mesonotum, metanotum and laterally of abdomen. Wax gland cell groups present on eight abdominal tergite.....*Pseudoregma bambusicola*
   b Pronotum not sclerotized. No sclerotic patches on mesonotum, metanotum and laterally of abdomen.....3
3. a Abdominal segments with wax gland cell groups.....4
   b Abdominal segments without wax gland cell groups.....
   .....*Ceratovacuna lanigera*
4. a Groups of lateral wax glands usually developed on all abdominal segments.....*Astegopteryx nipae*
   b Groups of lateral wax glands reduced or absent on anterior abdoninal segments.....*Astegopteryx rhapidis*

Aptegopteryx nipae (van der Goot, 1917)

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนใบไผ่ (Leaf bamboo aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 1ก)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดเล็ก รูปร่างกลมส่วนหัวและอกยื่นออกมา อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเกาะแนบอยู่ใต้ใบพืช ตัวอ่อนสีส้ม เมื่อโตขึ้นสีจะค่อยจางลงเป็นสีเหลืองและเหลืองอมเขียว บริเวณส่วนท้องมีแถบสีเขียว 2 แถบ ส่วนหัวและอกสีอ่อนกว่าลำตัว ขาและหนวดสีใส หนวดสั้นมี 5 ปล้อง บริเวณส่วนท้องมีไขสีขาวเป็นแผงรอบ

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 1ข) ลำตัวยาว 1.553 - 1.856 (1.711) มิลลิเมตร กว้าง 1.047 - 1.348 (1.314) มิลลิเมตร หนวดมี 5 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.157 - 0.185 (0.174) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.076 - 0.085 (0.083) มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.079 - 0.100 (0.091)+0.022 - 0.0389 (0.030) มิลลิเมตร rostrum สั้นยาวถึงโคนขาคู่หน้าsiphunculi มีรูปร่างแบบถ้วยคว่ำ cauda มีลักษณะเป็นตุ่มยื่นออกมายาว 0.052 - 0.091 (0.067) มิลลิเมตร ด้านข้างของปล้องท้องแต่ละปล้องมีต่อมสร้างไขเรียงกันเป็นระเบียบ

พืชอาหาร ไผ่ชนิดต่างๆ

การแพร่กระจาย พบแพร่กระจายทั่วไปแถบเอเชียตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และอินเดีย ในประเทศไทยพบในจังหวัดเชียงใหม่ กาญจนบุรี นครราชสีมา

Aptegopteryx rhapidis (van der Goot, 1917)

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนใบไผ่ (Leaf bamboo aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก(ภาพที่ 2ก)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดเล็ก รูปร่างกลมส่วนหัวและอกยื่นออกมา อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเกาะแนบอยู่ใต้ใบพืช ตัวอ่อนสีเหลืองอ่อน เมื่อโตขึ้นสีจะเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลอมเหลืองและสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ส่วนหัวสีอ่อนกว่าลำตัว ขาและหนวดสีใส ปลายหนวดสีเข้ม หนวดสั้นมี 5 ปล้อง บริเวณส่วนท้องมีไขสีขาวเป็นแผงรอบ

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 2ข) ลำตัวยาว 1.482 - 1.899 (1.714) มิลลิเมตร กว้าง 0.791 -0.996 (0.913) มิลลิเมตร หนวดมี 4 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.164 - 0.208 (0.185) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.072 - 0.100 (0.084)+0.024 - 0.052 (0.039) มิลลิเมตร rostrum สั้นยาวถึงโคนขาคู่หน้า siphunculi มีรูปร่างแบบถ้วยไอศครีมคว่ำ cauda มีลักษณะเป็นตุ่มยื่นออกมายาว 0.030 - 0.054 (0.042) มิลลิเมตร ด้านข้างของปล้องท้องแต่ละปล้องมีต่อมสร้างไขเรียงไม่เป็นระเบียบ

พืชอาหาร ไผ่ต่างๆ

การแพร่กระจาย มีเขตแพร่กระจายใน ประเทศ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฮ่องกง ญี่ปุ่น ไต้หวัน อินเดีย ศรีลังกาและฟิจิในประเทศพบในจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ กาญจนบุรี นครราชสีมา กรุงเทพฯ

Cerataphis brasiliensis (Hempel)

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนมะพร้าว เพลี้ยอ่อนปาล์ม (Palm aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 3ก)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดเล็ก อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเกาะแนบกับใบพืช ส่วนหลังโค้งนูนเหมือนหลังเต่า ไม่เห็นส่วนหัว หนวดและขา ตัวอ่อนสีเขียวอมน้ำตาลไม่มีไขรอบตัว ตัวเต็มวัยสีน้ำตาลเข้มเกือบดำเป็นมันเงา มีไขสีขาวเป็นแผงรอบตัว บริเวณส่วนกลางลำตัวมีเส้นสีขาวพาดตามขวางลำตัว

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 3ข)ลำตัวยาว 1.063 - 1.259 (1.176) มิลลิเมตร กว้าง 0.840 - 0.957 (0.894) มิลลิเมตร หนวดมี 4 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.096 - 0.110 (0.100) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.045 - 0.051 (0.045) + 0.023 - 0.031 (0.026) มิลลิเมตร rostrum สั้น ยาวถึงโคนขาคู่แรก siphunculi cauda เป็นตุ่มยาว 0.038 - 0.089 (0.060) มิลลิเมตร

พืชอาหาร มะพร้าว หมากเขียว หมากนวล หมากเหลือง

การแพร่กระจาย มีเขตแพร่กระจายทั่วไปแถบเอเชียตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และอินเดีย ประเทศไทยพบทั่วไปในจังหวัดสระบุรี จันทบุรี เลย เพชรบูรณ์

Ceratovacuna lanigera Zehntner

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนปุยฝ้าย (Sugarcane woolly aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 4ก)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดกลาง (ภาพที่ 4ข) ลำตัวปกคลุมด้วยขี้ผึ้งเป็นแป้งสีขาวคล้ายเพลี้ยแป้ง เมื่อเปิดแป้งสีขาวออกจะเห็นลำตัวสีน้ำตาลปนเหลือง หรือสีเขียวคล้ำ หนวดสั้น ขาสั้นมากและมีสีเหลืองอ่อน

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว ลำตัวยาว 1.970 - 2.252 (2.151) มิลลิเมตร กว้าง 1.234 - 1.338 (1.274) มิลลิเมตร หนวดมี 4 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.070 - 0.074 (0.072) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.041 - 0.057 (0.048) มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.042 - 0.054 (0.048)+0.019 - 0.034 (0.026) มิลลิเมตร rostrum ยาวถึงโคนขาคู่หน้า cauda ยาว 0.030 - 0.056 (0.041) มิลลิเมตร

พืชอาหาร อ้อย

การแพร่กระจาย มีเขตแพร่กระจายทั่วไปแถบเอเชียตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนปาล ศรีลังกาและอินเดีย ในประเทศไทยพบทั่วไปในจังหวัดชลบุรี ระยอง ประจวบคีรีขันธ์ เชียงใหม่ กรุงเทพมหานคร

Pseudoregma bambusicola (Takahashi, 1922)

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนหน่อไผ่ (Bamboo aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 5ก)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดกลาง อยู่เรียงซ้อนกันเป็นกลุ่มบริเวณหน่อไผ่อ่อน ปกคลุมด้วยผงแป้งบางๆสีขาว ลำตัวสีน้ำตาลแดง หนวดสั้น

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 5ข) ลำตัวยาว 2.003 - 3.501 (3.142) มิลลิเมตร กว้าง 1.412 - 2.191 (1.923) มิลลิเมตร หนวดมี 4 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.119 - 0.279 (0.240) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.075 - 0.101 (0.088)+0.046 - 0.053 (0.049) มิลลิเมตร rostrum ยาวถึงโคนขาคู่หน้า cauda ยาว 0.055 - 0.089 (0.072) มิลลิเมตร

พืชอาหาร ไผ่ต่างๆ

การแพร่กระจาย มีเขตแพร่กระจายแถบเอเชียตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และอินเดีย ประเทศไทยพบในจังหวัดจันทบุรี นครราชสีมา

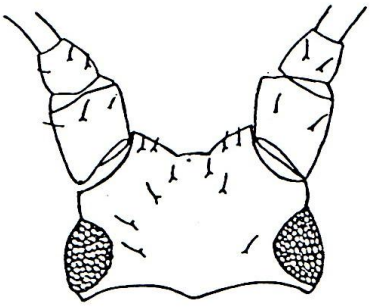
สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาอนุกรมวิธานเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานนำไปใช้ในการศึกษาด้านอื่นต่อไป โดยการสำรวจรวบรวมเพลี้ยอ่อนจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 เพื่อทราบสกุล ชนิด พืชอาศัย และเขตการแพร่กระจาย พบว่าเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae มีลักษณะแตกต่างจากเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อยอื่น คือ บริเวณส่วนหน้าของหัวมีส่วนที่ยื่นออกมาคล้ายเขา 1 คู่ ตามีเซลล์ตา (ocelli) 3 เซลล์ หนวดสั้นมี 4 – 5 ปล้อง ส่วนปลายของหนวดปล้องสุดท้ายสั้นกว่าส่วนโคนมาก ท่อที่อยู่บริเวณส่วนท้องปล้องที่ 5 หรือ 6 สั้นมาก หรือบางครั้งมีลักษณะเป็นรู ส่วนของหางที่ปลายท้องมีลักษณะเป็นตุ่มยื่นออกมา ในการวิเคราะห์ชนิดพบเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Hormaphidinae 4 สกุล 5 ชนิด คือ *Astgopteryx nipae* (van der Goot), *Astgopteryx rhapids* (van der Goot), *Cerataphis brassiliensis* (Hempel), *Ceratovacuna lanigera* Zehnitner, และ *Pseudoregma bambusicola* Takahashi ในพืชตระกูลไผ่และปาล์มซึ่งพืชใบเลี้ยงเดียว จากการศึกษาของ Ohara (1985) พบว่าพืชอาศัยหลักของเพลี้ยอ่อนไผ่สกุล *Pseudoregma* คือพืชในตระกูล *Styrax* ซึ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ในประเทศไทยจากการตรวจสอบเอกสารพบว่าได้แก่ กำยาน ซึ่งมีด้วยกัน 4 ชนิด แต่ยังไม่มีรายงานความเสียหายจากการทำลายของเพลี้ยอ่อนไผ่ชนิดนี้ และจากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อยนี้ในพืชใบเลี้ยงคู่เลย

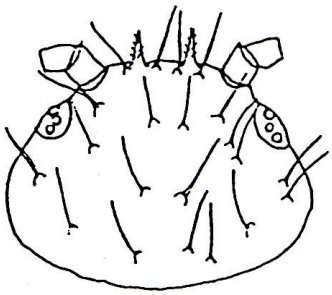
เอกสารอ้างอิง

Blackman, R. L. and V. F. Eastop. 2000. Aphids on the World's Crops : An Identification and Information Guide. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, England. 466 pp.

Ôhara K. 1985. Observations on the prey-predator relationship between *Pseudoregma bambucicola* (Homoptera, Pemphigidae) and *Metasyrphus confrater* (Diptera, Syrphidae) with special reference to the behaviour of the aphid soldiers. *Esakia* 23: 107–110. Aoki S, U. Kurosu and W. Sirikajornjaru. 2007.



ก



ข

ค

ง

ภาพที่ 1 ก ตารวมมีหลายเซลล์ตา
ข ตารวมมี 3 เซลล์ตา
ค Siphunculi แบบถ้วยคว่ำ (Cone)
ง Siphunculi แบบรู (Pore)

ก ข

ค ง

จ

ภาพที่ 2 ก *Aptegopteryx nipae* (van der Goot)
ข *Aptegopteryx rhapidis* (van der Goot)
ค *Cerataphis brasiliensis* (Hempel)
ง *Ceratovacuna lanigera* Zehntner
จ *Pseudoregma bambusicola* (Takahashi)

ก ข

ค ง

จ

ภาพที่ 3 ก *Aptegopteryx nipae* (van der Goot)

ข *Aptegopteryx rhapidis* (van der Goot)

ค *Cerataphis brasiliensis* (Hempel)

ง *Ceratovacuna lanigera* Zehntner

จ *Pseudoregma bambusicola* (Takahashi)

อนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini
Taxonomy of Aphids Tribe Macrosiphini

ลักขณา บำรุงศรี สุนัดดา เชาวลิต ชมัยพร บัวมาศ
อิทธิพล บรรณาการ ชฎาภรณ์ เฉลิมวิเชียรพร
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เพลี้ยอ่อนเผ่า (Tribe) Macrosiphini เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดเล็กถึงขนาดกลาง อยู่ในวงศ์ย่อย Aphidinae เป็นศัตรูสำคัญของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อนลูกท้อ เพลี้ยอ่อนผัก เพลี้ยอ่อนกุหลาบ การศึกษาด้านอนุกรมวิธานเพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ในการศึกษาด้านอื่นต่อไป รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลประกอบการทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อการส่งออกสินค้าเกษตร จากการสำรวจรวบรวมเพลี้ยอ่อนจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 เพื่อทราบสกุล ชนิด พืชอาศัย และเขตการแพร่กระจาย ของเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini ในประเทศไทย พบเพลี้ยอ่อนวงศ์เผ่า Macrosiphini 6 ชนิด คือ *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus), *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach), *Macrosiphum rosae* (Linnaeus), *Metopolophium alpinum* Hill Ris Lambers, *Myzus persicae* (Sulzer) และ *Ovatus crateagarius* (Walker)

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-02-54

คำนำ

เพลี้ยอ่อนเผ่า (Tribe) Macrosiphini เป็นเพลี้ยอ่อนในวงศ์ย่อย (subfamily) Aphidinae วงศ์ (family) Aphididae เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็กถึงขาดกลาง ลำตัวอ่อนนุ่มเคลื่อนไหวช้า มีขนาดตัวและสีสันแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและพืชอาหาร พบเป็นศัตรูในพืชหลายชนิดทั้งพืชไร่ ผัก ไม้ดอกไม้ประดับ โดยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ดอกอ่อน ผลอ่อนและใบ ทำให้ส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ถูกทำลายบิดงอผิดรูปร่าง ต้นพืชแคระแกรน ถ้าการทำลายรุนแรงจะเหี่ยวแห้งตายในที่สุด บางชนิดเป็นพาหะนำโรคไวรัสของพืช เช่น *Myzus persicae* (Sulzer) เป็นพาหะนำเชื้อไวรัสโรค ใบเหลืองในยาสูบ โรคใบหงิกในมันฝรั่ง (potato leaf roll) (เครือพันธุ์และวันเพ็ญ, 2545) *Lipaphis erisimi* (Kaltenbach) เป็นพาหะนำเชื้อไวรัสโรคใบด่างในกะหล่ำดอก (Blackman and Eastop, 2000) การศึกษาลักษณะความแตกต่าง พืชอาหาร เขตการแพร่กระจายและศัตรูธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการป้องกันกำจัด และเก็บรักษาตัวอย่างไว้ในพิพิธภัณฑ์ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่รวบรวมได้
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ได้แก่ ขวดดองแมลง น้ำยาดอง พู่กัน ถุงพลาสติค กล่องพลาสติกขนาดต่าง ๆ กล่องรักษาความเย็น
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวร ได้แก่ สารเคมีต่าง ๆ เช่น สารละลายโปแตสเซี่ยม-ไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide) แอลกอฮอล์ 95% กรดแกลเชียลอะซิติก (glacial acetic acid) ไซลีน (xylene) โคลฟออย (clove oil) และแคนาดาบัลซัม (Canada balsam) น้ำกลั่น บีคเกอร์ เตาไฟฟ้า (hot plate) แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ ตู้อบ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope อุปกรณ์ถ่ายภาพ
4. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยอ่อน

วิธีการ

สำรวจ รวบรวมตัวอย่างเพลี้ยอ่อนจากแปลงปลูกพืชทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยใช้พู่กันเขี่ยตัวอย่างเพลี้ยอ่อนบางส่วนใส่ขวดดองที่บรรจุน้ำยาสำหรับดองเพลี้ยอ่อน หรือตัดใบ/ยอด/ส่วนของพืชที่มีเพลี้ยอ่อนเกาะอาศัยอยู่ด้วยกรรไกรตัดกิ่ง นำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนพร้อมพืชใส่ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก หรือถุงกระดาษ บันทึกรายละเอียด ได้แก่ ส่วนของพืชที่พบ วัน/เดือน/ปี สถานที่ และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง เก็บตัวอย่างดังกล่าวในกล่องรักษาความเย็น ภายในบรรจุน้ำแข็งแห้งเพื่อรักษาตัวอย่างให้สดอยู่เสมอ รวมทั้งการบันทึกภาพในสภาพธรรมชาติ จากนั้นนำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่รวบรวมได้กลับไปยังห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา เพื่อเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยและจำแนกชนิดเบื้องต้นใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่น รูปร่าง ขนาด และสี เป็นต้น

นำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่บันทึกรายละเอียดแล้วไปจัดเตรียมตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ชนิดโดยการทำสไลด์ถาวร

การทำสไลด์ถาวร ตามวิธีการของ Blackman and Eastop (2000) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนออกจากขวดดอง ใช้เข็มเจาะที่ตรงกลางส่วนอกด้านบน และรีดเอาของเหลวภายในตัวออก ระวังอย่าให้ส่วนของปากเสียหาย นำเพลี้ยอ่อนที่เจาะแล้วใส่ในหลอดแก้วที่มีแอลกอฮอล์ 95% นำไปต้มโดยวิธี water bath นาน 1 - 2 นาที
2. ดูดแอลกอฮอล์ออก เติมสารละลายโปแตสเซี่ยมไฮดรอกไซด์ 10% แช่ทิ้งไว้ 3 - 5 นาที
3. ดูดสารละลายโปแตสเซี่ยมไฮดรอกไซด์ออก ล้างด้วยน้ำกลั่น เปลี่ยนน้ำกลั่น 5 - 6 ครั้ง แล้วแช่ทิ้งไว้ในน้ำกลั่นอีก 5-6 นาที
4. ดูดน้ำกลั่นออก เติมกรดแกลเชียลอะซิติก แช่ทิ้งไว้ 2 - 3 นาที แล้วดูดออก ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง
5. ดูดกรดแกลเชียลอะซิติกออก เติมโคลฟออย แช่ทิ้งไว้ 10 - 20 นาที หรือจนกว่าตัวอย่างเพลี้ยอ่อนใส

การเมาท์สไลด์

หยดแคนาดาบัลซัมเพียงเล็กน้อยลงบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ เขี่ยเพลี้ยอ่อนลงในหยดแคนาดาบัลซัม ให้เพลี้ยอ่อนหงายท้องขึ้น จัดหนวด ขา siphunculi และ cauda ให้อยู่ในตำแหน่งสวยงาม จากนั้นหยดไซลีนลงบนกึ่งกลางแผ่นสไลด์ที่สะอาด ค่อยๆ คว่ำแผ่นสไลด์ลงบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ช้าๆ พลิกแผ่นสไลด์กลับขึ้นให้ด้านบนแผ่นแก้วปิดสไลด์อยู่ด้านบน นำไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 7 – 15 วัน

นำตัวอย่างเพลี้ยอ่อนบนแผ่นสไลด์แก้วที่อบแห้งแล้วมาตรวจวิเคราะห์ชนิด โดยตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง 600 เท่า ตรวจดูลักษณะสำคัญที่ใช้จำแนกชนิดได้แก่ หนวด cauda, siphunculi หรือ cornical

บันทึกภาพเพลี้ยอ่อนแต่ละชนิด ชื่อสกุล และชนิดของเพลี้ยอ่อน พืชอาศัย เก็บตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555

สถานที่ 1. แหล่งปลูกพืชและป่าจังหวัดต่าง ๆ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

พบเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini 6 ชนิด คือ *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) และ *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) ในพืชผักตระกูลกะหล่ำตามแหล่งปลูกผักทั่วไป *Macrosiphum rosae* (Linnaeus) และ *Metopolophium alpinum* Hill Ris Lambers ในกุหลาบที่ปลูกในภาคเหนือ *Myzus persicae* (Sulzer) ในยาสูบ พริก พืชผัก และ *Ovatus crateagarius* (Walker) ในผักแพว

ลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini มีดังนี้

เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงขนาดกลาง ลำตัวอ่อนนุ่ม มีทั้งมีปีกและไม่มีปีก รูปร่างเหมือนเพลี้ยอ่อนทั่วๆไป (รูปที่ 1) รูปร่างเป็นรูปไข่ค่อนข้างยาว หนวดและขายาว ร่องหนวดเจริญดี ท้องปล้องที่ 1 และ 7 ไม่มีตุ่มข้างลำตัว (Abdominal tubercles) มีสีสันแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดและวัยของเพลี้ยอ่อน บางชนิดมีไขหรือผงแป้งสีขาวปกคลุมบริเวณส่วนท้อง

แนวทางการวินิจฉัยชนิดเพลี้ยอ่อนวงศ์ย่อย Macrosiphini

1. a Siphunculi more than 1.5 times longer than cauda. Antennal tubercles well-developed (ภาพที่ 2 ข ค ง) 2
   b Siphunculi less than 1.5 times longer than cauda. Antennal tubercles poorly developed (ภาพที่ 2 ก)..... 5
2. a Inner faces of antennal tubercles parallel in dorsal view (ภาพที่ ค)..... .....*Myzus persicae*
   b Inner faces of antennal tubercles not parallel in dorsal view.....3
3. a Inner faces of antennal tubercles divergent in dorsal view (ภาพที่ ข).....4
   b Inner faces of antennal tubercles convergent in dorsal view (ภาพที่ ง)..... .....*Ovatus crataegarius*
4. a Siphunculi dark with a distinct subapical zone of polygonal reticulation (ภาพที่ 3ก).....*Macrosiphum rosae*
   b Siphunculi pale without a distinct subapical zone of polygonal reticulation (ภาพที่ 3ข) .....*Metopolophium alpinum*
5. a Cauda tongue-shaped. Antennal segment III 1.2 - 1.7 times longer than siphunculi.....*Lipaphis erysimi*
   b Cauda broad.in dorsal view. Antennal segment iii 2.5 - 2.7 times longer than siphunculi.....*Brevicoryne brassicae*

***Brevicoryne brassicae* Linnaeus, 1758**

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนกะหล่ำ (cabbage aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 4ก)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดกลาง ด้านบนปกคลุมด้วยขี้ผึ้งเป็นแป้งสีขาว เมื่อเปิดแป้งสีขาวออกจะเห็นลำตัวสีน้ำตาลปนเหลือง หรือสีเขียวคล้ำ หนวดสั้น ขาสั้นมากและมีสีเหลืองอ่อน

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 5ก) ลำตัวยาว 1.851 - 2.370 (2.186) มิลลิเมตร กว้าง 1.316 - 1.667 (1.482) มิลลิเมตร หนวดยาวมี 6 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.350 - 0.545 (0.459) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.159 - 0.220(0.174) มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.140 - 0.200 (0.179) มิลลิเมตร ปล้องที่ 6 ยาว 0.093 - 0.124 (0.112)+0.237 - 0.402 (0.332) มิลลิเมตร rostrum ยาวถึงโคนขาคู่หลัง siphunculi ยาว 0.108 - 0.182 (0.162) มิลลิเมตร cauda ยาว 0.128 - 0.181 (0.160) มิลลิเมตร มีขน 5 - 7 เส้น

พืชอาหาร กะหล่ำปลี คะน้า

การแพร่กระจาย มีเขตการแพร่กระจายในเขตอบอุ่น พบทั่วไปในแหล่งปลูกผัก

Lipaphis erysimi **Kaltenbach, 1843**

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนผัก (Mustard aphid, Turnip aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 4ข)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดกลาง สีเขียวอมเหลือง สีเขียวเทาหรือสีเขียวมะกอก มีไขสีขาวปกคลุมลำตัว ส่วนของ siphunculi สั้น หัว มีขนาดเล็ก vertex โค้ง antennal tubercle ไม่เจริญ หนวดสีดำยกเว้นบริเวณส่วนโคน ลำตัว รูปไข่เรียวยาวไปทางด้านหัว บริเวณท้องปล้องที่ 1 - 4 มีแถบสีดำเรียงกันปล้องละ 2 แถบ ปล้องที่ 5 - 7 มีแถบยาวพาดตามขวางของลำตัว siphunculi ยาวกว่า cauda

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 5ข)ลำตัวยาว 1.594 - 1.927 (1.737) มิลลิเมตร กว้าง 1.028 - 1.309 (1.158) มิลลิเมตร หนวดมี 6 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.295 - 0.341 (0.323) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.147 - 0.168 (0.158) มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.133 - 0.171 (0.147) มิลลิเมตร ปล้องที่ 6 ยาว 0.068 - 0.080 (0.073)+0.162 - 0.274 (0.198) มิลลิเมตร rostrum ยาวถึงโคนขาคู่หลัง siphunculi ยาว 0.200 - 0.226 (0.209) มิลลิเมตร cauda ยาว 0.140 - 0.260 (0.218) มิลลิเมตร มีขน 4 - 6 เส้น

พืชอาหาร กะหล่ำปลีม่วง กะหล่ำปลี

การแพร่กระจาย มีเขตการแพร่กระจายทั่วโลก พบทั่วไปในแหล่งปลูกผักจังหวัดเชียงใหม่ แพร่ ลำปาง ฉะเชิงเทรา

Macrosiphum rosae Linnaeus, 1758

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนกุหลาบ (Rose aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 4ค)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดใหญ่ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม สีเขียวใสจนถึงเขียวเข้ม สีชมพูหรือสีน้ำตาลแดง ขาและหนวดยาว สีจางใส หัว มีขนาดเล็ก antennal tubercle เจริญดีจนเห็นส่วนหน้าของหัวเป็นรูปตัววี หนวดยาวกว่าลำตัว หนวดสีเหลืองและดำ ลำตัว รูปร่างยาวคล้ายลูกรับบี้ เป็นมันเงา บางครั้งบริเวณด้านบนของส่วนท้องมีจุดสีดำเล็กๆ ขายาว siphunculi สีดำยาวกว่า cauda cauda ยาว รูปร่างคล้ายนิ้ว สีเหลืองใส

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 5ค) ลำตัวยาว 2.065 - 2.808 (2.412) มิลลิเมตร กว้าง 0.968 - 1.363 (1.135) มิลลิเมตร หนวดมี 6 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.841 - 1.015 (0.903) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.618 - 0.702 (0.662) มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.515 - 0.558 (0.536) มิลลิเมตร ปล้องที่ 6 ยาว 0.096 - 0.102 (0.100)+0.544 - 0.618 (0.575) มิลลิเมตร rostrum ยาว ถึงโคนขาคู่หลัง siphunculi ยาว 0.933 - 1.237 (1.084) มิลลิเมตร cauda ยาว 0.486 - 0.563 (0.523) มิลลิเมตร มีขน 12 เส้น

พืชอาหาร กุหลาบ

การแพร่กระจาย เชียงใหม่

Metopolophium alpinum Hill Ris Lambers, 1966

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนกุหลาบเมโทโพโลฟิ่ม

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 4ง)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดกลาง สีเหลืองอมเขียว สีเขียว ขา หนวด siphunculi และหางสีจางใส หัว มีขนาดเล็ก antennal tubercle เจริญดี จนเห็นส่วนหน้าของหัวเป็นรูปตัวยู ตาสีน้ำตาล หนวดยาวกว่าลำตัวสีเหลืองใส ลำตัว เรียวยาว ขาสีจางใส siphunculi สีขาวใสเหมือน cauda

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 5ง)ลำตัวยาว 1.731 - 2.115 (1.977) มิลลิเมตร กว้าง 0.893 - 1.122 (1.004) มิลลิเมตร หนวดมี 6 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.600 - 0.656 (0.622) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.374 - 0.445 (0.415) มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.331 - 0.381 (0.357) มิลลิเมตร ปล้องที่ 6 ยาว 0.148 - 0.165 (0.155)+0.500 - 0.581 (0.536) มิลลิเมตร rostrum ยาว ถึงโคนขาคู่กลาง siphunculi ยาว 0.922 - 0.6609 (0645) มิลลิเมตร cauda ยาว 0.337 - 0.390 (0.352) มิลลิเมตร

พืชอาหาร กุหลาบ

การแพร่กระจาย เชียงใหม่ เพชรบูรณ์

Myzus persicae Sulzer, 1776

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนยาสูบ (Peach-potato aphid) เพลี้ยอ่อนลูกท้อ (Green peach aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 4จ)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดกลาง มีสีสันแตกต่างกัน ตั้งแต่สีเขียว สีเหลืองอ่อน สีชมพู สีแดง และสีดำ ขา หนวด siphunculi และหางสีจางใส หัว มีขนาดเล็ก antennal tubercle เจริญดี จนเห็นส่วนหน้าของหัวเป็นรูปตัวยู ตาสีน้ำตาล หนวดยาวกว่าลำตัวสีเหลืองใส ลำตัว เรียวยาวคล้ายลูกรับบี้ ขาสีจางใส siphunculi สีขาวใสเหมือน cauda

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 5จ) ลำตัวยาว 1.599 - 1.907 (1.791) มิลลิเมตร กว้าง 1.088 - 1.1.188 (1.128) มิลลิเมตร หนวดมี 6 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.393 - 0.472 (0.411) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.287 - 0.359 (0.328) มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.200 - 0.303 (0.251) มิลลิเมตร ปล้องที่ 6 ยาว 0.075 - 0.092 (0.083)+0.263 - 0.330 (0.289) มิลลิเมตร rostrum ยาวถึงโคนขาคู่หลัง siphunculi ยาว 0.470 - 0.533 (0.499) มิลลิเมตร cauda ยาว 0.317 - 0.352 (0.333) มิลลิเมตร มีขน 5 - 7 เส้น

พืชอาหาร บล็อกโคลี่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก คะน้า ผักกาด ยาสูบ

การแพร่กระจาย เชียงใหม่ เชียงราย แพร่ เพชรบูรณ์ เพชรบุรี กรุงเทพฯ นครราชสีมา

Ovatus crataegrarius (Walker, 1850)

ชื่อสามัญ เพลี้ยอ่อนมินท์ (Mint aphid)

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ พวกไม่มีปีก (ภาพที่ 4ฉ)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดเล็ก สีเขียวอ่อน สีเหลืองอ่อน สีน้ำตาลแดง ขา หนวดและหางสีอ่อน siphunculi สีน้ำตาลดำ หัว มีขนาดเล็ก antennal tubercle เจริญดี จนเห็นส่วนหน้าของหัวเป็นรูปตัวยู ตาสีน้ำตาล หนวดยาวกว่าลำตัวสีเหลืองใส ลำตัวเรียวยาว ขาสีจางใส siphunculi สีขาวใสเหมือน cauda

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 5ฉ) ลำตัวยาว 1.102 - 1.340 (1.183) มิลลิเมตร กว้าง 0.675 - 0.875 (0.775) มิลลิเมตร หนวดมี 6 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 ยาว 0.211 - 0.286 (0.244) มิลลิเมตร ปล้องที่ 4 ยาว 0.141 - 0.195 (0.115) มิลลิเมตร ปล้องที่ 5 ยาว 0.121 - 0.166 (0.136) มิลลิเมตร ปล้องที่ 6 ยาว 0.080 - 0.096 (0.089)+0.328 - 0.409 (0.366) มิลลิเมตร rostrum ยาวถึงโคนขาคู่กลาง siphunculi ยาว0.336 - 0.406 (0.361) มิลลิเมตร cauda ยาว 0.100 - 0.154 (0.121) มิลลิเมตร

พืชอาหาร ผักแพว

การแพร่กระจาย ฉะเชิงเทรา นครปฐม

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาด้านอนุกรมวิธานเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini เพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ในการศึกษาด้านอื่นต่อไป รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลประกอบการทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อการส่งออกสินค้าเกษตร จากการสำรวจรวบรวมเพลี้ยอ่อนจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 พบว่าเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini ซึ่งอยู่ในวงศ์ย่อย Aphidinae เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดกลางรูปร่างเป็นรูปไข่ค่อนข้างยาว หนวดและขายาว ร่องหนวดเจริญดี ท้องปล้องที่ 1 และ 7 ไม่มีตุ่มข้างลำตัว (Abdominal tubercles) มีสีสันแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดและวัยของเพลี้ยอ่อน บางชนิดมีไขหรือผงแป้งสีขาวปกคลุมบริเวณส่วนท้อง จากการศึกษาครั้งนี้พบเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini 6 สกุล 6 ชนิด คือ *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus), *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach), *Macrosiphum rosae* (Linnaeus), *Metopolophium alpinum* Hill Ris lambers, *Myzus persicae* (Sulzer) และ *Ovatus crataegarius* (Walker) การศึกษาครั้งนี้พบเพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini เพียง 6 ชนิด เนื่องจากการสำรวจและเก็บตัวอย่างทำเฉพาะแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจเท่านั้น ทำให้ได้จำนวนชนิดน้อยกว่าที่ Sirikajornjaru (2002) เคยรายงานไว้ว่าในประเทศไทยมี เพลี้ยอ่อนเผ่า Macrosiphini อยู่ 16 ชนิด แต่การศึกษาครั้งนี้พบเพลี้ยอ่อนที่ไม่เคยมีรายงานในประเทศไทยมาก่อนคือ *Ovatus crataegarius* (Walker) ระบาดทำลายในผักแพว ซึ่งเป็นพืชผักส่งออกชนิดหนึ่ง การศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อศึกษาการป้องกันกำจัดต่อไป

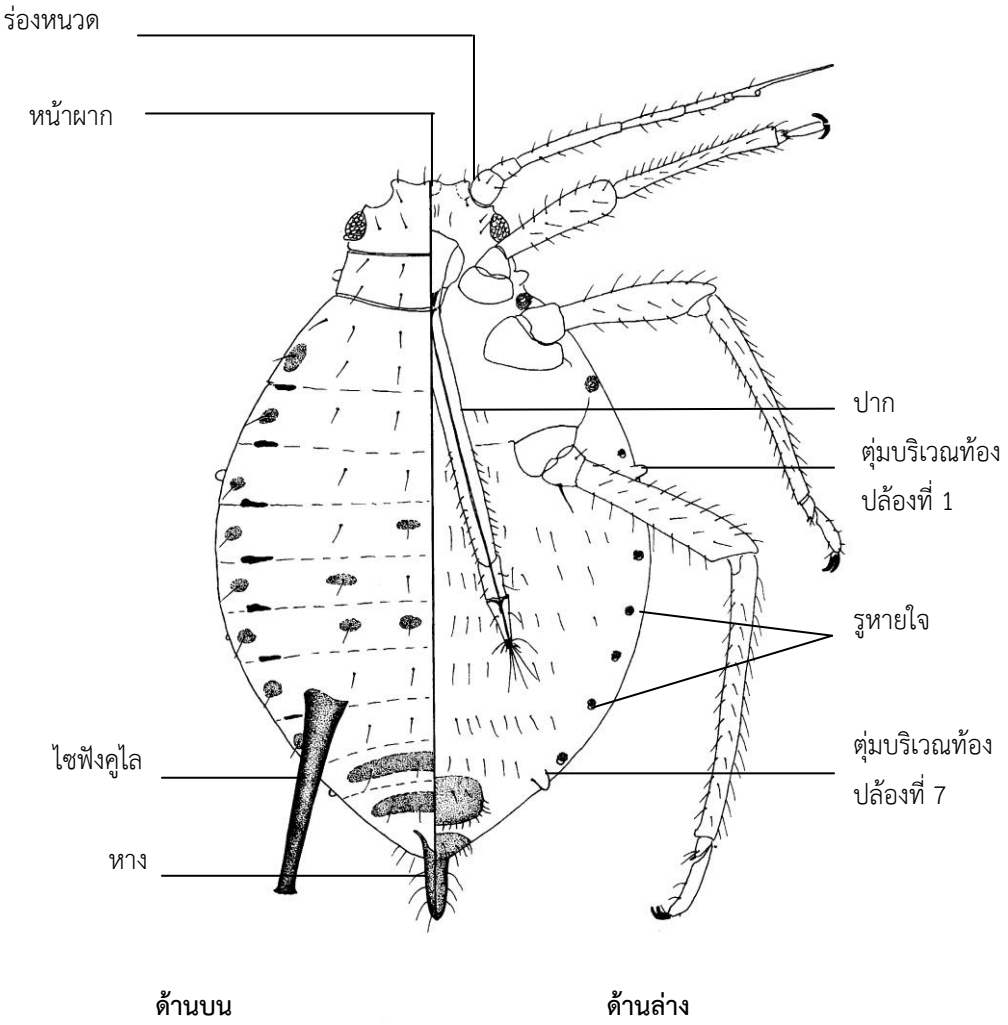
เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญของพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

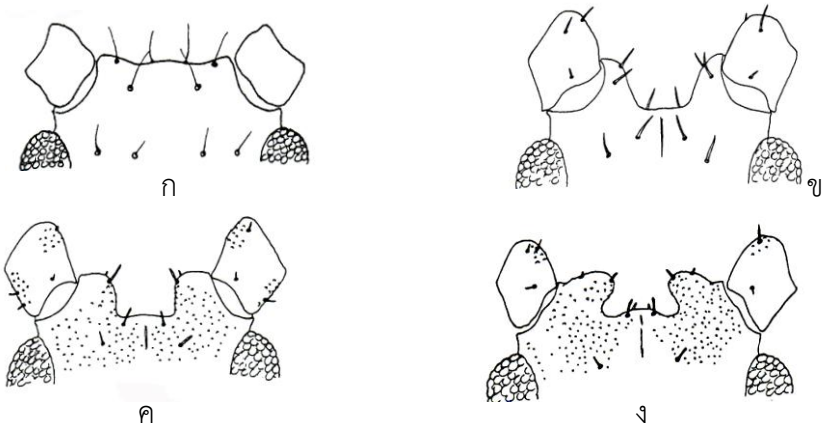
Blackman, R. L. and V. F. Eastop. 2000. Aphids on the World's Crops : An Identification and Information Guide. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, England. 466 pp.

Blackman, R. L. and V. F. Eastop. 2006. Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shurbs, Volumn 1 Host Lists and Key. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, England.

Sirikajornjaru, W. 2002. Taxonomic Study of Aphids (Homoptera: Aphididae) in Northern Thailand. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy (Biology), Mahidol University, Bangkok.



ภาพที่ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของเพลี้ยอ่อน
(Blackman and Eastop, 2006)



ภาพที่ 2 ก ร่องหนวดเจริญไม่ดี
ข ร่องหนวดแบบ divergent
ค ร่องหนวดแบบ parallel
ง ร่องหนวดแบบ convergent

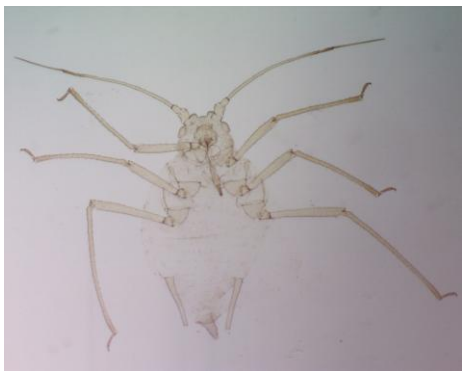
ภาพที่ 3 ก ส่วนปลายของ siphunculi ไม่มีลาย
ข ส่วนปลายของ siphunculi มีลายเป็นรูปตาข่าย

ก

ข

ค

ง



จ

ฉ

ภาพที่ 4 ก *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus

ข *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach)

ค *Macrosiphum rosae* (Linnaeus)

ง *Metopolophium alpinum* Hill Ris Lambers

จ *Myzus persicae* (Sulzer)

ฉ *Ovatus crateagarius* (Walker)

ก

ข

ค

ง

จ

ฉ

ภาพที่ 5 ก *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus

ข *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach)

ค *Macrosiphum rosae* (Linnaeus)

ง *Metopolophium alpinum* Hill Ris Lambers

จ *Myzus persicae* (Sulzer)

ฉ *Ovatus crateagarius* (Walker)

อนุกรมวิธานเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus*

Taxonomy of Mealybug in Genus *Phenacoccus*

ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ ลักขณา บำรุงศรี สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 เพื่อทราบชนิด พืชอาศัย เขตการแพร่กระจายของเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ที่มีอยู่ในประเทศไทย ได้เก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นำตัวอย่างที่รวบรวมได้มาทำสไลด์ถาวรและตรวจจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* จำนวน 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green) พบในมันสำปะหลัง เพลี้ยแป้งงา (*Phenacoccus solani* Ferris) พบในว่านสี่ทิศ เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) พบในชบา ชบาหนู มะเขือเปราะ มะเขือพวง มะแว้งกระเจี๊ยบเขียว กระเจี๊ยบแดง คุณนายตื่นสาย ลั่นทมหัวลูกศร ทานตะวัน ปอ ผกากรอง ยาสูบ พันงู-เขียว หญ้าขัดมอญ หญ้ายาง และเหลืองปรีดิยาธร เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) พบในมันสำปะหลัง โสมคน และยางพาราอายุไม่เกิน 2 ปี

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-03-54

คำนำ

เพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* อยู่ในวงศ์ Pseudococcidae เป็นแมลงปากดูดที่ทำความเสียหายให้กับพืชได้หลายชนิด ทั้งพืชสวนและพืชไร่ โดยดูดน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติ เช่น ใบเป็นจุดสีเหลืองและบางครั้งมีลักษณะย่น ผลบิดเบี้ยวและร่วง ต้นพืชที่ถูกทำลายรุนแรงจะเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด มีรายงานว่าพบเพลี้ยแป้งสกุลนี้บนพืชหลากหลายชนิดทั้งพืชผัก ไม้ผล พืชไร่ และหญ้าในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบที่มลรัฐฮาวายจำนวน 2 ชนิด (Zimmerman, 1948) และพบที่มลรัฐแคลิฟอร์เนียถึง 26 ชนิด (McKenzie, 1967) และ Williams (2004) รายงานว่าพบเพลี้ยแป้งสกุลนี้ในแถบเอเชียใต้รวม 14 ชนิด สำหรับในประเทศไทย เพลี้ยแป้งสกุลนี้มีหลายชนิด (species) บางชนิดเป็นศัตรูสำคัญทางด้านกักกันพืช เช่น *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero

ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของมันสำปะหลังในแอฟริกาใต้ เมื่อไรก็ตามที่เพลี้ยแป้งเหล่านี้บังเอิญเล็ดลอดไปสู่พื้นที่เพาะปลูกแหล่งใหม่ที่ปราศจากศัตรูธรรมชาติก็จะแพร่ขยายพันธุ์เกิดการระบาดและอาจทำความเสียหายอย่างรุนแรงให้กับมันสำปะหลังและพืชชนิดอื่นๆ ในพื้นที่เพาะปลูกแหล่งใหม่นั้น สำหรับในประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของเพลี้ยแป้งสกุลนี้ ดังนั้นการศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อทราบชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ พืชอาหาร และเขตการแพร่กระจายของเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* แต่ละชนิด สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งดังกล่าว

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus*

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้ง ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70 – 80% หรือน้ำยา AGA ขวดดองตัวอย่างแมลง พู่กัน คัตเตอร์ กรรไกรตัดกิ่ง กล่องพลาสติก ถุงกระดาษและถุงพลาสติก

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวรเพลี้ยแป้ง ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น alcohol 70 %, potassium hydroxide 10%, hydrochloric acid, glacial acetic acid, xylene, carbolic acid, acid fuchsin, N-butyl alcohol, clove oil และ Canada balsam เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องใส่สไลด์ถาวร ตู้อบสไลด์ถาวร

4. กล้องจุลทรรศน์ compound microscope และ stereo microscope และ กล้องถ่ายภาพ

5. อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา rotting และกระดาษไขเขียนแบบ

6. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยแป้ง

วิธีการ

1.สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากแหล่งปลูกพืชทุกภาคของประเทศ ตัดชิ้นส่วนของพืชที่มีเพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ใส่ในถุงกระดาษหรือห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วใส่ในถุงพลาสติก บันทึกสถานที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ วัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง ชนิดและส่วนของพืชที่ถูกทำลาย รวมทั้งชื่อผู้เก็บ หลังจากนั้นนำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่เก็บรวบรวมได้ มาตรวจดูลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ถ่ายภาพ บันทึกรายละเอียด เช่น ขนาด รูปร่างลักษณะและสีของเพลี้ยแป้ง ก่อนทำสไลด์ถาวรแล้วดองในแอลกอฮอล์ 80% สำหรับตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งโดยเฉพาะตัวอ่อนจะถูกนำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใส่ตัวอย่างพร้อมพืชอาหารในกล่องพลาสติกใสที่มีฝากล่องเป็นตาข่าย พร้อมบันทึกรายละเอียดตามข้อ 1 เพื่อศึกษาแมลงศัตรูธรรมชาติต่อไป

2. นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากขวดดองตัวอย่างในข้อ 2 มาทำสไลด์ถาวร โดยดัดแปลงวิธีการของ Williams and Watson (1988) มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ใช้เข็มเขี่ยเจาะบริเวณกลางส่วนอกด้านบนของตัวอย่างเพลี้ยแป้ง นำไปใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% จากนั้นนำหลอดทดลองไปต้มด้วยวิธีวอเตอร์บาท ใช้เวลาประมาณ 15 นาที (เริ่มนับตั้งแต่น้ำในบีคเกอร์เดือด) โดยระวังไม่ให้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อยู่ในหลอดทดลองเดือด เพราะจะทำให้ตัวอย่างเกิดความเสียหายได้

2.2 นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่ต้มแล้วมาล้างในน้ำกลั่น กดเบา ๆ บนลำตัวด้วยเข็มดัดปลายโค้ง เพื่อทำให้ไข่ ตัวอ่อน และของเหลวที่อยู่ในลำตัวหลุดออกมาทางรอยที่เจาะไว้ ถ้ายังมีก้อนไขมันตกค้างอยู่ให้นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95% ประมาณ 2 – 3 นาที

2.3 ย้ายลงในคาร์บอลไซลีน (carbol xylene) แช่ทิ้งไว้ 10 นาทีจนกระทั่งตัวอย่างใส นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95%

2.4 ย้ายลงในกรดแอลกอฮอล์ (acid alcohol) ซึ่งเป็นสารละลายของกรดแกลเซียลอะซิติก 1 ส่วน และแอลกอฮอล์ 50% 4 ส่วน แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที

2.5 ย้อมสีตัวอย่างโดยแช่ในน้ำยาย้อมสี ซึ่งเป็นสารละลายของแอซิดฟุชซิน (acid fuchsin) กรดเกลือ (hydrochloric acid) และน้ำกลั่น แช่ทิ้งไว้นาน 30 - 60 นาที

2.6 ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95% แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที เพื่อกำจัดสีส่วนเกิน

2.7 ย้ายลงในสารละลายเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ (N-butyl alcohol) กับ แอลกอฮอล์ 95% ในอัตราส่วน 1:1 แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

2.8 ย้ายลงในเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

2.9 ย้ายลงในโคล์ฟออย (clove oil) แช่ทิ้งไว้ 20 นาที

2.10 นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งวางบนแผ่นสไลด์แก้ว ใช้กระดาษกรองซับโคล์ฟออยส่วนที่เกินออก หยดแคนาดาบัลซัม (canada balsam) 1 หยดบนตัวอย่างแมลงจัดรูปร่าง ให้สวยงามไม่บิดเบี้ยวหรือทับซ้อนกัน ปิดทับด้วยแผ่นแก้วปิดสไลด์

2.11 นำไปอบให้แห้ง ในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 - 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน

3. ตรวจจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งบนแผ่นสไลด์ถาวร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง ตรวจดูลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก ได้แก่ หนวด (antennae) ขน (setae) รู (pores) ท่อ (tubular ducts) กลุ่มอวัยวะที่ผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว (cerarii) ช่องเปิดที่มีลักษณะคล้ายรอยแตกตามขวางของลำตัว (ostioles) และวงแหวนที่ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่าย (anal ring)

4. วาดรูปแสดงลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งแต่ละชนิด โดยวาดลงบนกระดาษกราฟและลอกลงบนกระดาษไขเขียนแบบและจัดทำแนวทางวินิจฉัยชนิดเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus*

5. การบันทึกรายละเอียดบนแผ่นสไลด์ที่อบแห้งแล้วโดยวางแผ่นสไลด์หันด้านหัวของเพลี้ยแป้งเข้าหาตัว ด้านขวาเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชอาหาร วัน เดือน ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ด้านซ้ายมือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ เพศ วันเดือนปี ที่ทำสไลด์และชื่อผู้จำแนก ควรลงรายละเอียดดังกล่าวเป็นภาษาอังกฤษ

6. จัดเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งในกล่องใส่สไลด์ถาวรและนำเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหลักสากล

เวลาสถานที่

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555

สถานที่ : 1. แหล่งปลูกพืชต่างๆ ทุกภาคของประเทศ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้โดยใช้ลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งเพศเมีย ซึ่งมีรูปร่างลักษณะทั่วไปดังนี้ (ภาพที่ 1)

เพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* มีลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกดังนี้ ตัวเต็มวัยเพศเมียมีรูปร่างรูปไข่ โดยส่วนใหญ่หนวดมี 8-9 ปล้อง แต่บางครั้งอาจจะมี 6-8 ปล้อง ขาเจริญดี บริเวณเล็บ (claw) มีลักษณะหยักคล้ายฟัน (denticle) บางชนิดมีรูซึ่งมีลักษณะโปร่งใส (translucent pores) บนขาคู่หลัง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว (cerarii) มีจำนวน 1 - 18 คู่ และคู่สุดท้ายจะมีขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวย (conical setae) หรือรูปหอก (lanceolate setae) ล้อมรอบด้วยกลุ่มของรูเปิดรูปสามเหลี่ยม (trilocular pores) มีกลุ่มของรูเปิดรูปวงกลม (multilocular disc pores)

ปรากฏรูเปิดรูปห้าเหลี่ยม (quinquelocular pores) ด้านล่าง (venter) ของลำตัว และท่อชนิดที่ปากท่อเป็นแผ่นแข็ง (oral collar tubular duct) ที่ปรากฏบนผนังลำตัวทั้งด้านบน (dorsum) และด้านล่าง (venter) ของลำตัวมีขนาดแตกต่างกัน

ผลจากการตรวจจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้งตามหลักอนุกรมวิธาน พบเพลี้ยแป้งสกุล *Phenaoccus* เพศเมีย จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green) เพลี้ยแป้งงา (*Phenaoccus solani* Ferris) และเพลี้ยแป้งชบา (*Phenaoccus solenopsis* Tinsley) ซึ่งได้จัดทำแนวทางการวินิจฉัย (key) และรายละเอียดของเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด ดังต่อไปนี้

แนวทางวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus*

1. - Antenna 9 segment. Multilocular disc pores present on dorsum and venter. Quinquelocular pores present on venter. 2
   - Antenna 8-9 segment. Multilocular disc pores present, at restricted to venter. Quinquelocular pores absent. 3
2. - Cerarii small situated on a membranous area, often bearing 2 lanceolate setae. ..... *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero
   - Cerarii small situated on a membranous area, often bearing 3 lanceolate setae. ..... *Phenacoccus madeirensis* Green
3. – Antenna usually 8 segment, Multilocular disc pores present medially on abdominal segment IV-VIII, restricted to bands across posterior margin of each segment. Translucent pores present on hind tibia. .....*Phenacoccus solani* Ferris
   - Antenna usually 9 segment, Multilocular disc pores present medially on abdominal segment VI-VIII (rarely also 1 or 2 on V) scattered across full depth of segment VII between anterior to posterior margins.Translucent pores present on hind femur and tibia. ..... *Phenacoccus solanopsis* Tinsley

รายละเอียดของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังแต่ละชนิด

***Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero** (ภาพที่ 2)

Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero, 1977: 146

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ pink cassava mealybug

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ (ภาพที่ 6 ก) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวสีชมพูปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาวค่อนข้างบาง ผนังลำตัวด้านข้างรอบลำตัวมีเส้นแป้งขนาดสั้นมาก เส้นแป้งด้านท้ายลำตัวยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้างเล็กน้อย

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 7 ก) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 2.4-2.6 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.3–1.5 มิลลิเมตร หนวดมี 9 ปล้อง ขาเรียวยาวบริเวณเล็บมีลักษณะหยักคล้ายฟัน พบกลุ่มของรูเปิดรูปวงกลม อยู่ผนังด้านบน มีรูรูปห้าเหลี่ยม ปรากฏอยู่ด้านล่าง ของผนังลำตัว กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ คู่สุดท้ายบริเวณปลายส่วนท้องจะประกอบด้วยขนปลายแหลมคล้ายรูปหอก จำนวน 2 เส้นเท่านั้น

เขตการกระจาย

ภาคเหนือ	ได้แก่	จังหวัดแพร่ ลำปาง และเชียงใหม่
ภาคกลาง	ได้แก่	จังหวัดกำแพงเพชร ลพบุรี และสระบุรี
ภาคตะวันออก	ได้แก่	จังหวัดจันทบุรี ระยอง ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว
ภาคตะวันตก	ได้แก่	จังหวัดราชบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และตาก
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ได้แก่	จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ อุบลราชธานี สุรินทร์ ศรีสะเกษ มุกดาหาร ขอนแก่น เลย มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ และชัยภูมิ

พืชอาหาร

พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบอ่อนของมันสำปะหลัง และพบบริเวณใบของโสมคน บางครั้งพบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดของต้นยางขนาดเล็ก อายุต่ำกว่า 2 ปีที่มีการปลูกสลับในแปลงมันสำปะหลัง

***Phenacoccus madeirensis* Green** (ภาพที่ 3)

Phenacoccus madeirensis Green, 1923: 90

*Phe*nacoccus grenadensis Green & Laing, 1924: 416; Williams, 1987: 347

Phenacoccus harbisoni Perterson, 1965: 96; William, 1987: 347

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว, เพลี้ยแป้งมาเดร่า

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Madeira mealybug

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ (ภาพที่ 6 ข) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างยาว ผนังลำตัวสีเขียวอมเหลือง ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านข้างรอบลำตัวมีเส้นแป้งสั้นๆ เส้นแป้งด้านท้ายลำตัวยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้างเล็กน้อย

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 7 ข) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างยาว ลำตัวยาวประมาณ 3.2 - 3.4 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.6 – 1.8 มิลลิเมตร หนวดมี 9 ปล้อง ขาเรียวยาว บริเวณเล็บ มีลักษณะหยักคล้ายฟัน พบกลุ่มของรูเปิดรูปวงกลม อยู่ผนังด้านบนลำตัว มีรูรูปห้าเหลี่ยมปรากฏอยู่ด้านล่าง ของผนังลำตัว กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ คู่สุดท้ายบริเวณปลายส่วนท้องจะประกอบด้วยขนปลายแหลมคล้ายรูปหอก จำนวน 3 เส้นหรือมากกว่า

เขตการกระจาย

ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดสระบุรี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา

พืชอาหาร

พบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบเพสลาด และบริเวณลำต้นของมันสำปะหลัง

Phenacoccus solenopsis **Tinsley** (ภาพที่ 4)

Phenacoccus solenopsis Tinsley, 1898: 147

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยแป้งชบา

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ solenopsis mealybug

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ (ภาพที่ 6 ค) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวสีน้ำตาลอมเทา ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านข้างลำตัวมีเส้นแป้งสั้น เส้นแป้งด้านท้ายลำตัวยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้างเล็กน้อย มีแถบสีดำพาดยาวตามลำตัว

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 7 ค) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 3.7-4.3มิลลิเมตร กว้างประมาณ 2.2–3.0 มิลลิเมตร หนวดมี 9 ปล้อง ขาเรียวยาวบริเวณเล็บ มีลักษณะหยักคล้ายฟัน มีรูโปร่งแสงบนต้นขา (femur) และน่องขา (tibia) ของขาคู่หลัง มีกลุ่มของรูเปิดรูปวงกลม อยู่บริเวณกึ่งกลางของส่วนท้องปล้องที่ 6-8 ปรากฏกระจายตัวอยู่เป็นจำนวนมากบริเวณท้องปล้องที่ 7 ระหว่างขอบด้านบนและด้านล่าง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ คู่สุดท้ายบริเวณปลายส่วนท้องจะประกอบด้วยขนปลายแหลมคล้ายรูปหอก จำนวน 2 เส้น

เขตการกระจาย

ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงราย และเชียงใหม่

ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สุพรรณบุรี สิงห์บุรี และนครสวรรค์

ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี และฉะเชิงเทรา

ภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี และเพชรบุรี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด และกาฬสินธุ์

พืชอาหาร

พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบอ่อน ขั้วดอกของชบา ชบาหนู มะเขือเปราะ มะเขือพวง มะแว้ง กระเจี๊ยบเขียว กระเจี๊ยบแดง ปอ คุณนายตื่นสาย ลั่นทมหัวลูกศร ทานตะวัน ผกากรอง ยาสูบ หญ้ายาง พันงูเขียว หญ้าขัดมอญ และเหลืองปรีดียาธร

***Phenacoccus solani* Ferris** (ภาพที่ 5)

Phenacoccus solani Ferris , 1918: 60

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยแป้งงา

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ solanum mealybug

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ (ภาพที่ 6 ง) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวสีน้ำตาล ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ด้านข้างลำตัวมีเส้นแป้งสั้นๆ เส้นแป้งด้านท้ายลำตัวยาวใกล้เคียงกับเส้นแป้งด้านข้าง มีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดยาวตามลำตัว

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 7 ง) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 3.7-4.3มิลลิเมตร กว้างประมาณ 2.2–3.0 มิลลิเมตร หนวดมี 8 ปล้อง บางครั้งอาจจะพบ 9 ปล้อง ขาเรียวยาวบริเวณเล็บ มีลักษณะหยักคล้ายฟัน มีรูโปร่งแสงบนน่องขาของขาคู่หลัง มีกลุ่มของรูเปิดรูปวงกลม ปรากฏอยู่บริเวณกึ่งกลางของส่วนท้องปล้องที่ 4-8 และมักปรากฏเป็นแถบใกล้ๆ กับขอบด้านล่างของปล้องท้อง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 18 คู่ คู่สุดท้ายบริเวณปลายส่วนท้องจะประกอบด้วยขนปลายแหลมคล้ายรูปหอก

จำนวน 2 เส้น

พืชอาหาร

พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณใบของว่านสี่ทิศ

การกระจาย

ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาครั้งนี้พบแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* เช่น แมลงช้างปีกใส ด้วงเต่าตัวห้ำ และแตนเบียน

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 พบเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* จำนวน 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green) เพลี้ยแป้งงา (*Phenaoccus solani* Ferris) และเพลี้ยแป้งชบา (*Phenaoccus solenopsis* Tinsley) ซึ่งเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด สามารถจำแนกชนิดได้จากจำนวนปล้องหนวด กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัวคู่สุดท้ายที่อยู่ปลายส่วนท้อง ซึ่งตั้งอยู่บนแผ่นแข็งที่มีจำนวน ขนาดและรูปร่างต่างกัน รวมทั้งจำนวนและการกระจายของรูเปิดรูปวงกลมบริเวณปล้องท้องด้านล่างลำตัว

เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green) พบเป็นศัตรูของมันสำปะหลังมีการกระจายในจังหวัดสระบุรีและจังหวัดนครราชสีมา เพลี้ยแป้งงา (*Phenacoccus solani* Ferris) พบเป็นศัตรูของว่านสีทิศ พบในจังหวัดกรุงเทพมหานคร เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) พบเป็นศัตรูพืชหลายชนิด ได้แก่ ชบา ชบาหนู มะเขือเปราะ มะเขือพวง มะแว้ง กระเจี๊ยบเขียว กระเจี๊ยบแดง คุณนายตื่นสาย ลั่นทมหัวลูกศร ทานตะวัน ปอผกากรอง ยาสูบ พันงูเขียว หญ้าขัดมอญ หญ้ายาง และเหลืองปรีดิยาธร เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) พบในมันสำปะหลัง โสมคน และยางพาราอายุไม่เกิน 2 ปี มีการกระจายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทยทั้ง ภาคเหนือ ภาคกลาง
ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยกเว้นทางภาคใต้เนื่องจากไม่นิยมปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่

จากการศึกษาครั้งนี้เพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด เป็นเพลี้ยแป้งที่เพิ่งมีรายงานครั้งแรกในประเทศไทย โดยเฉพาะ *P. manihoti* เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในมันสำปะหลังเป็นอย่างมาก พบรายงานการระบาดครั้งแรกในแอฟริกาใต้ ซึ่งสร้างความเสียหายแก่ผลผลิตมันสำปะหลังเป็นจำนวนมาก แต่ปัจจุบันได้มีการนำเข้าแตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เพื่อนำมาใช้ในการควบคุมการระบาดตั้งแต่ พ.ศ. 2553 ส่วนเพลี้ยแป้งอีก 3 ชนิด พบระบาดได้เป็นจำนวนมากบางฤดูกาล และจากการสำรวจ พบแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น แมลงช้างปีกใส ด้วงเต่าตัวห้ำ และแตนเบียน ซึ่งจัดเป็นแมลงตัวห้ำตัวเบียนที่คอยควบคุมในธรรมชาติ ดังนั้นในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ควรพิจารณาวิธีการป้องกันกำจัด และการเลือกใช้สารป้องกันกำจัด เพื่อไม่ให้กระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งเหล่านี้ เพื่อเป็นการอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ให้คงอยู่เพื่อความสมดุลต่อไป

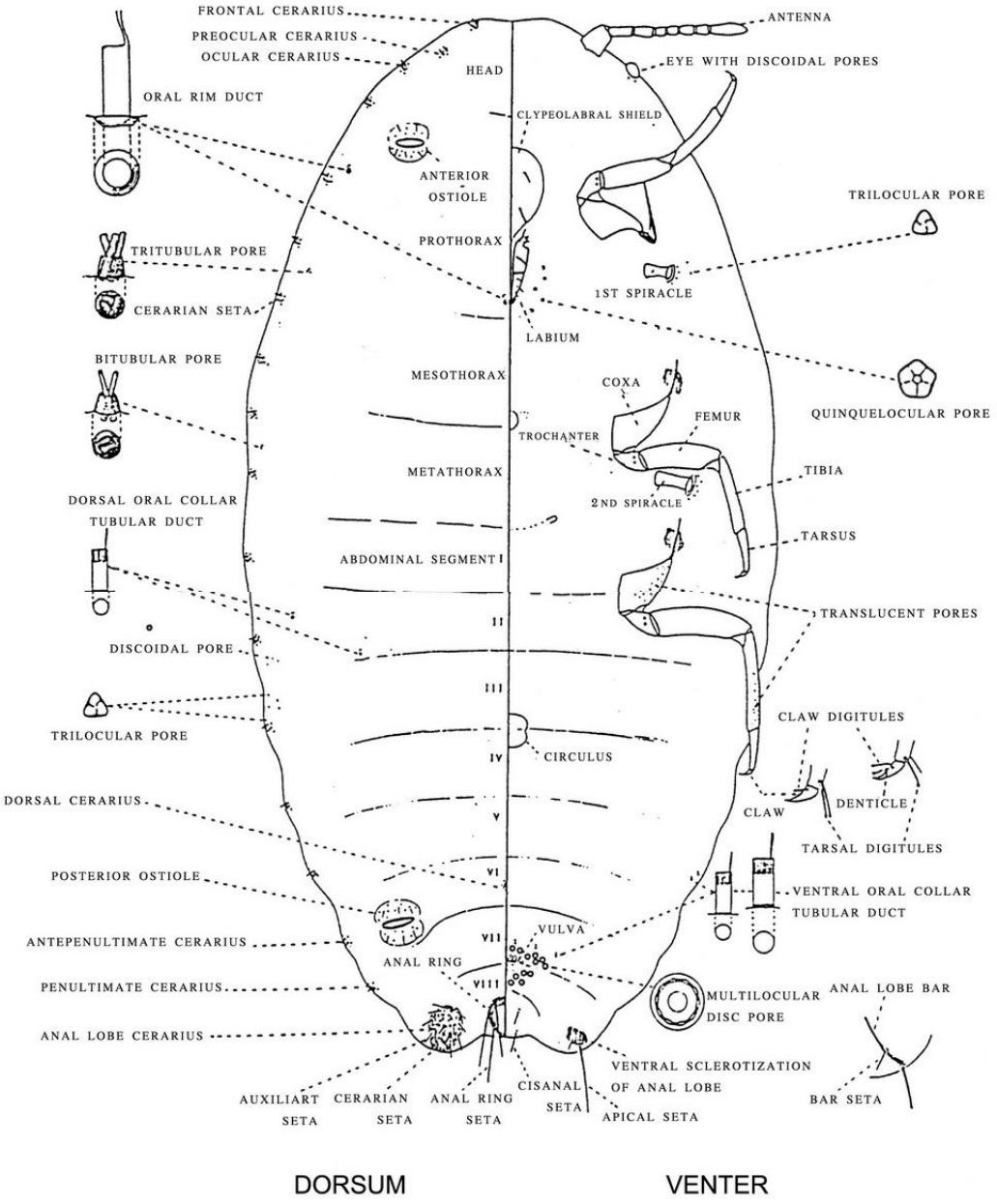
เอกสารอ้างอิง

McKenzie, H.L. 1967. Mealybugs of California with taxonomy, biology and control of North American species (Homoptera : Coccoidea : Pseudococcidae). University of California Press, California. 524 pp.

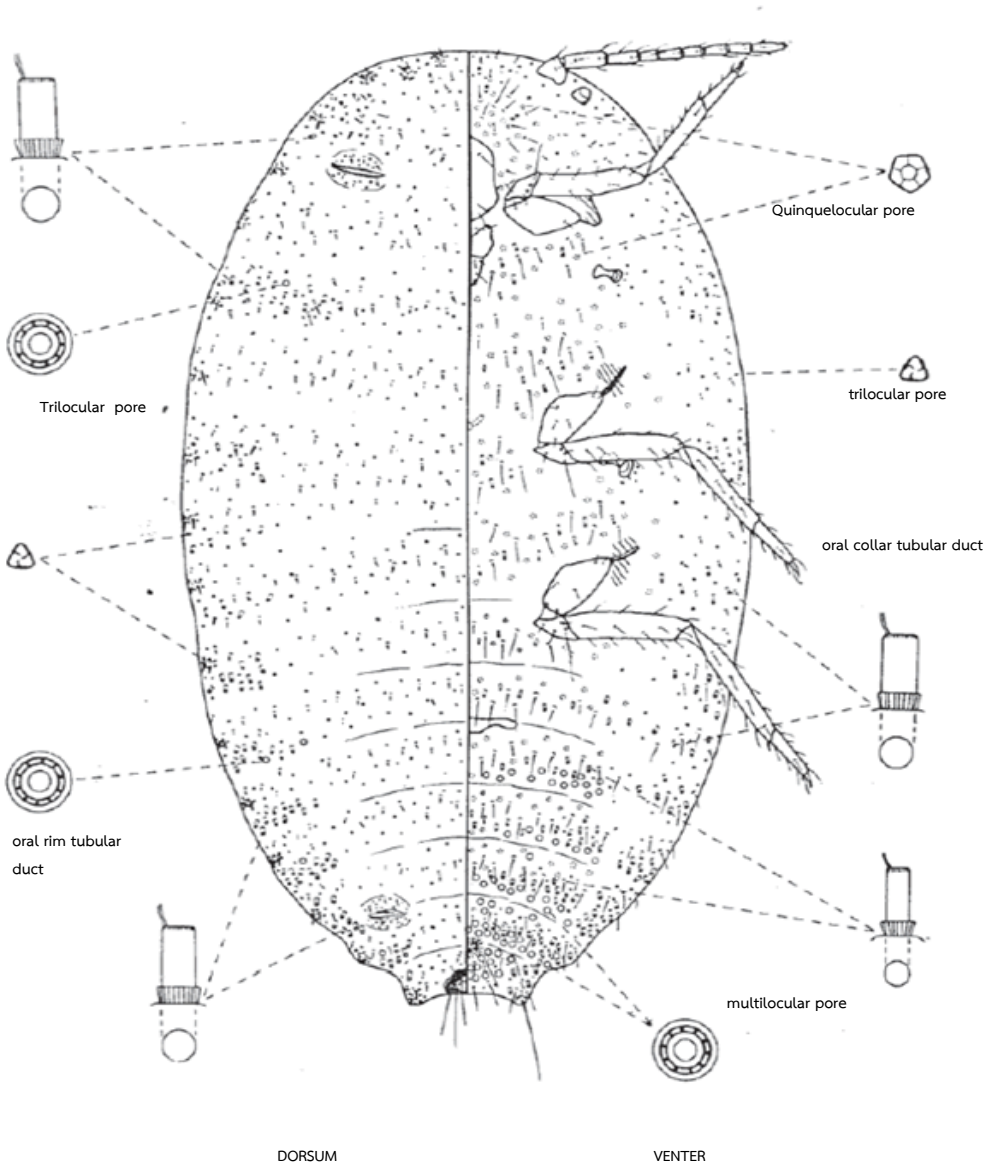
Williams, D.J. 2004. Mealybugs of southern Asia. United Selangor Press Sdn. Bhd., Kuala Lumpur. 896 pp.

Zimmerman, E.C. 1948. Homoptera : Sternorrhyncha. Insects of Hawaii 5 : 132 – 464.

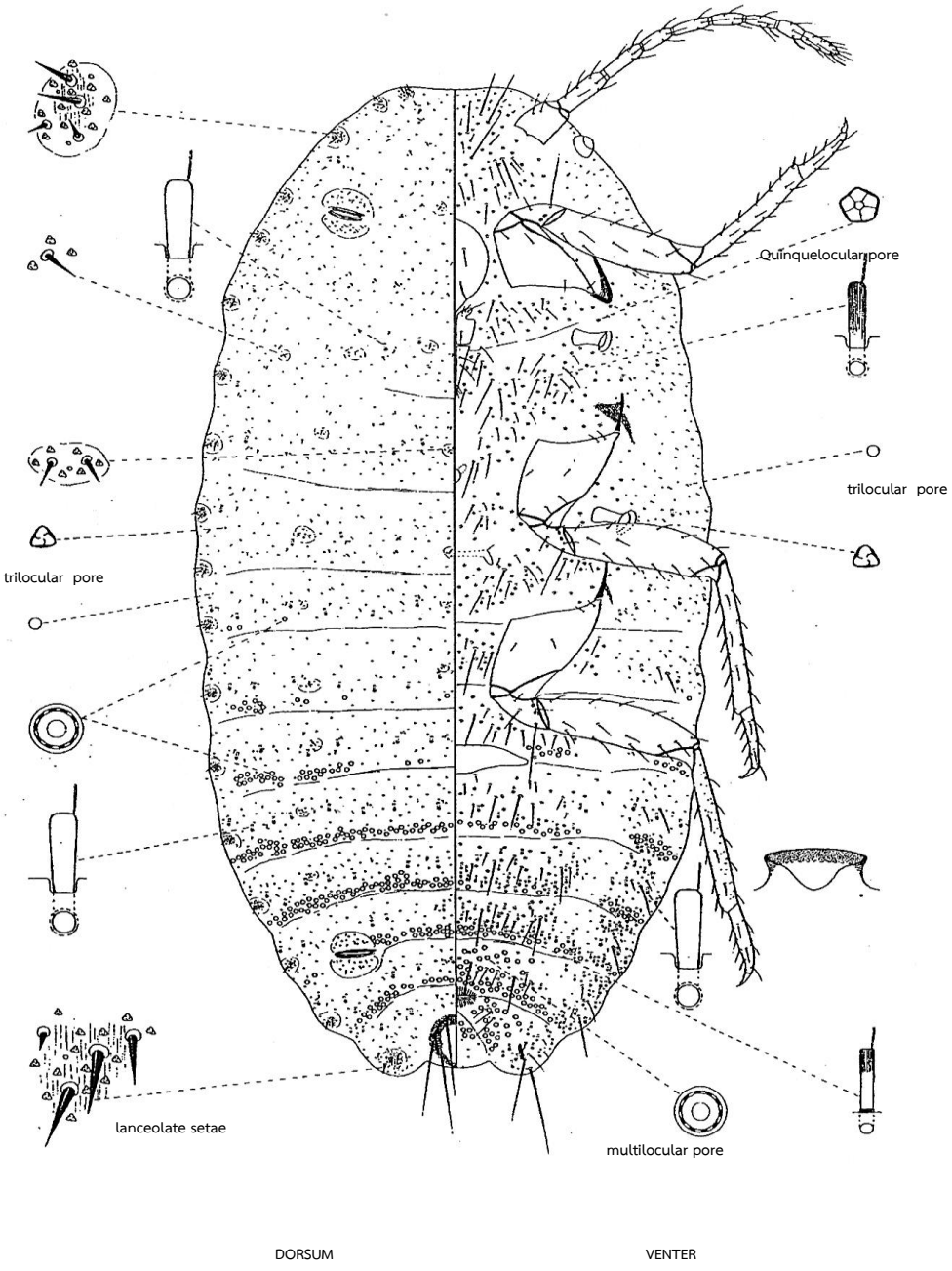
ภาคผนวก



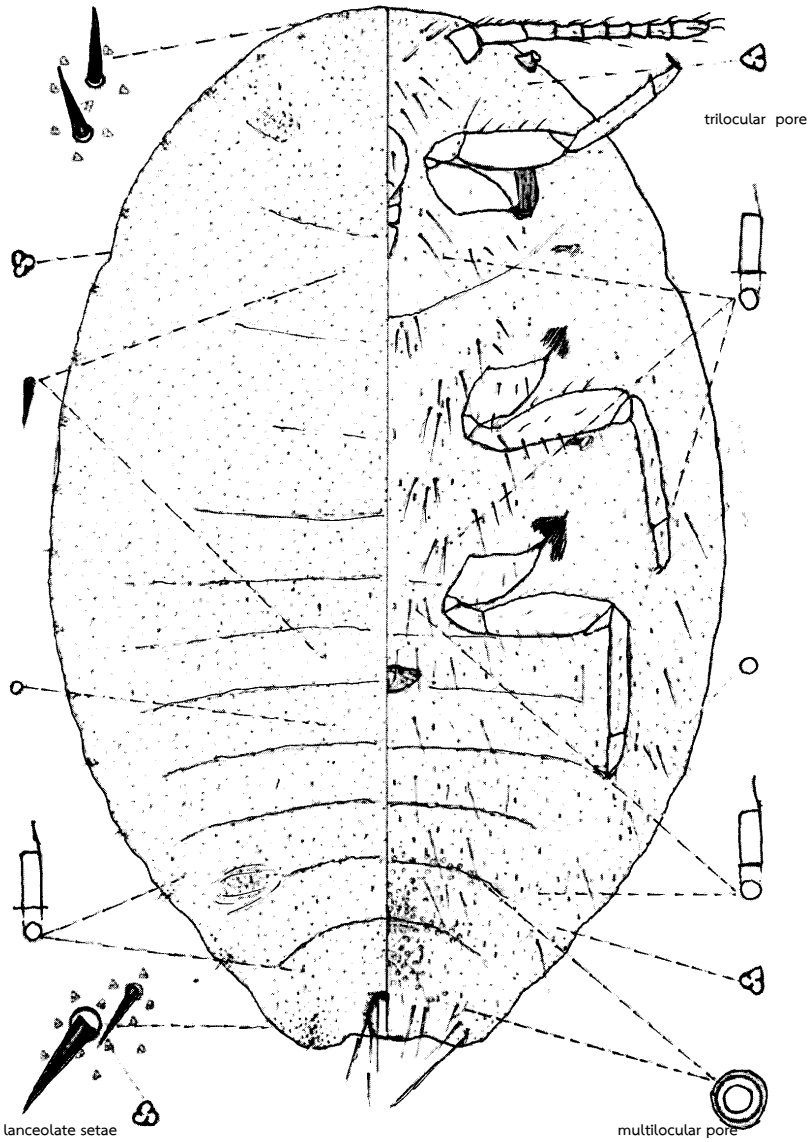
ภาพที่ 1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเพลี้ยแป้งตัวเต็มวัยเพศเมีย (William and Watson, 2004)



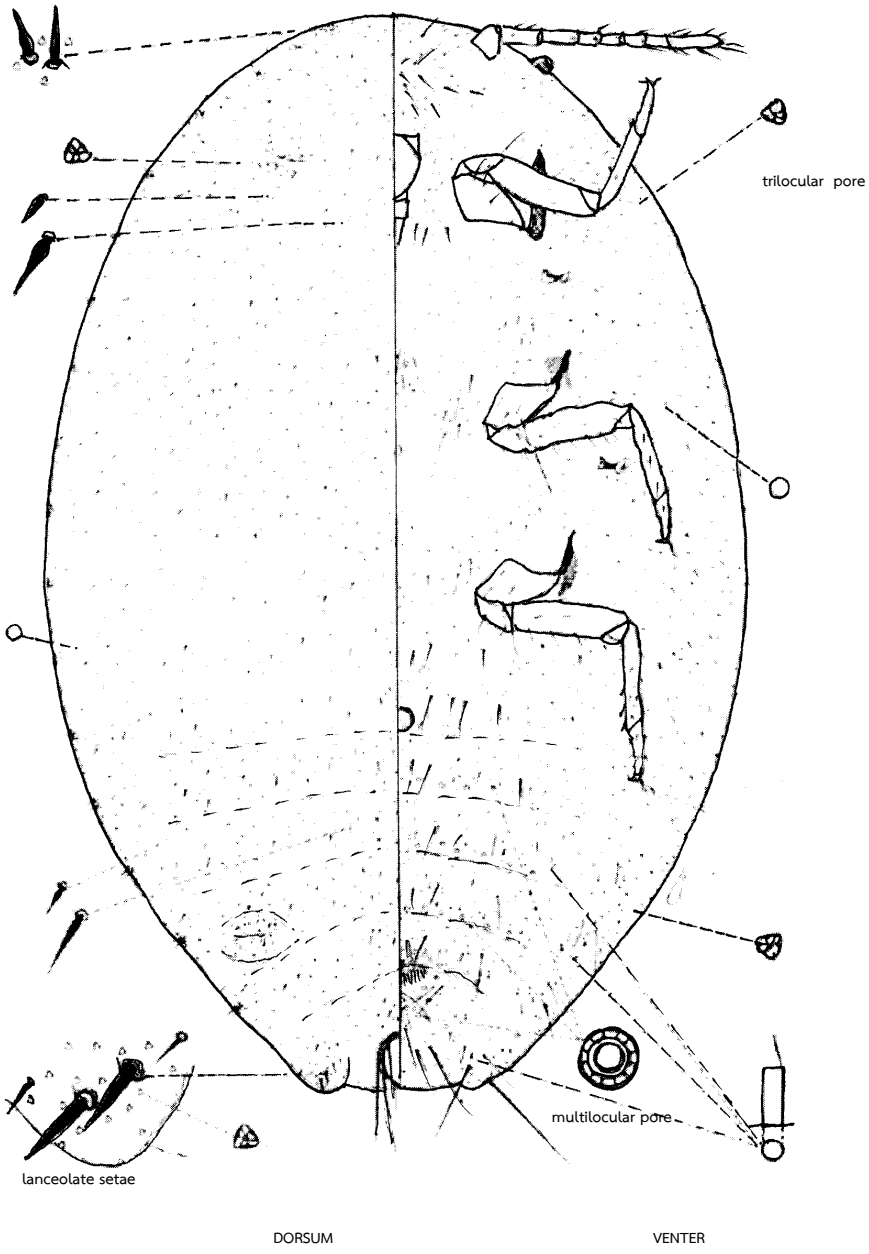
ภาพที่ 2 ลักษณะทางสัณฐานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero), ตัวเต็มวัยเพศเมีย



ภาพที่ 3 ลักษณะทางสัณฐานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green), ตัวเต็มวัยเพศเมีย



ภาพที่ 4 ลักษณะทางสัณฐานของเพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley), ตัวเต็มวัยเพศเมีย



ภาพที่ 5 ลักษณะทางสัณฐานของเพลี้ยแป้งงา (*Phenaoccus solani* Ferris), ตัวเต็มวัยเพศเมีย

ก

ข

ค

ง

ภาพที่ 6 ลักษณะของเพลี้ยแป้งในสภาพธรรมชาติ

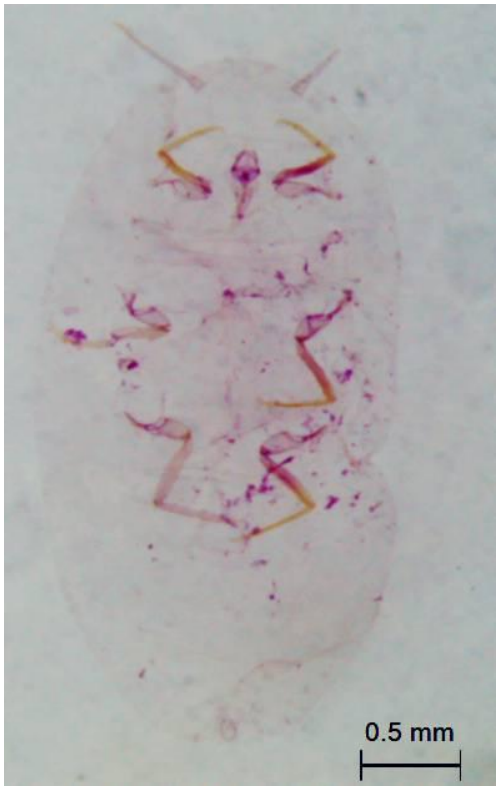
ก เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero)

ข เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green)

ค เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

ง เพลี้ยแป้งงา (*Phenacoccus solani* Ferris)

ก



ข

ค

ง

ภาพที่ 7 ลักษณะของเพลี้ยแป้งเพศเมียบนแผ่นสไลด์แก้ว

ก เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero)

ข เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green)

ค เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

ง เพลี้ยแป้งงา (*Phenacoccus solani* Ferris)

อนุกรมวิธานเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria*

Taxonomy of Scale Insect in Genus *Pulvinaria*

ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ ลักขณา บำรุงศรี สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 เพื่อทราบชนิด พืชอาศัย การกระจาย ของเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* ที่มีอยู่ในประเทศไทย สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยหอยจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ใน ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เขตภาคกลาง และภาคตะวันตก นำตัวอย่างที่รวบรวมได้มาทำสไลด์ถาวรและตรวจจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* จำนวน 3 ชนิด คือ เพลี้ยหอยเกราะอ่อนลำไย (*Pulvinaria psidii* Maskell) พบใน ลำไย ลิ้นจี่ ฝรั่ง ยี่หร่า เพลี้ยหอยเกราะอ่อนมะม่วง (*Pulvinaria floccifera* (Westwood)) พบใน ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง บุหงาสาหรี่ และเพลี้ยหอยเกราะอ่อน (*Pulvinaria* sp.) พบในต้นตะขาบ และกล้วยไม้ป่า

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-04-54

คำนำ

เพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* เป็นแมลงปากดูด ที่ทำความเสียหายให้กับพืชได้หลายชนิด ทั้งพืชสวนและพืชไร่ โดยดูดน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของพืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติ และเพลี้ยหอยขับถ่ายของเหลว มีลักษณะเป็นน้ำเหนียวๆ เรียกว่า มูลน้ำหวาน (honeydew) ซึ่งเป็นอาหารของราดำ ทำให้ราดำเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว และพืชสังเคราะห์แสงได้น้อยลง ส่งผลให้ผลผลิตลดลง และด้อยคุณภาพ กระทบต่อการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรซึ่งในประเทศออสเตรเลีย เพลี้ยหอย *Pulvinaria polygonata* Cockerell เป็นศัตรูสำคัญของส้มและเพลี้ยหอยชนิดนี้มีเขตการแพร่กระจายในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Smith *et al.*, 1997) สำหรับในประเทศมอร์ริเชียสพบเพลี้ยหอย *Pulvinaria iceryi* Signoret เข้าทำลายต้นอ้อยซึ่งมักอาศัยอยู่ด้านล่างของใบสร้างความเสียหายต่อผลผลิต (William, 1978) นอกจากนี้ยังพบเพลี้ยหอยในสกุล *Pulvinaria* ทำลายพืชในสหรัฐอเมริกา แปซิฟิคใต้ นิวซีแลนด์ และยุโรป ประเทศไทย บุปผา (2540) ได้ศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยศัตรูมะม่วง ซึ่งพบเพลี้ยหอยสกุลนี้ แต่ยังไม่ได้จำแนกชนิด และในประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของเพลี้ยหอยสกุลนี้

ดังนั้นการศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อทราบชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ พืชอาหาร และการกระจายของเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* แต่ละชนิด นำตัวอย่างที่ได้เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงเพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิง และ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยดังกล่าว

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria*

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเพลี้ยหอย ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70 – 80% ขวดดองตัวอย่างแมลง คัตเตอร์ กรรไกรตัดกิ่ง กล่องพลาสติก ถุงกระดาษและถุงพลาสติก

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวรเพลี้ยหอย ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น alcohol 70 %, potassium hydroxide 10%, hydrochloric acid, glacial acetic acid, xylene, carbolic acid, acid fuchsin, N-butyl alcohol, clove oil และ Canada balsam เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องใส่สไลด์ถาวร ตู้อบสไลด์ถาวร

4. กล้องจุลทรรศน์ compound microscope และ stereo microscope และ กล้องถ่ายภาพ

5. อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา rotting และกระดาษไขเขียนแบบ

6. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยหอย

วิธีการ

1.สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยหอยจากแหล่งปลูกพืชทุกภาคของประเทศ ตัดชิ้นส่วนของพืชที่มีเพลี้ยหอยอาศัยอยู่ ใส่ในถุงกระดาษหรือห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วใส่ในถุงพลาสติก บันทึกสถานที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ วัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง ชนิดและส่วนของพืชที่ถูกทำลาย รวมทั้งชื่อผู้เก็บ นำตัวอย่างเพลี้ยหอยที่เก็บรวบรวมได้ มาตรวจดูลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ถ่ายภาพ บันทึกรายละเอียด เช่น ขนาด รูปร่างลักษณะและสีของเพลี้ยหอยก่อนทำสไลด์ถาวรแล้วดองในแอลกอฮอล์ 80% สำหรับตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งโดยเฉพาะตัวอ่อนจะถูกนำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใส่ตัวอย่างพร้อมพืชอาหารในกล่องพลาสติกใสที่มีฝากล่องเป็นตาข่าย เพื่อศึกษาแมลงศัตรูธรรมชาติต่อไป

2. นำตัวอย่างเพลี้ยหอยจากขวดดองมาทำสไลด์ถาวร โดยดัดแปลงวิธีการของ Williams and Watson (1990) มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ใช้เข็มเขี่ยเจาะบริเวณกลางส่วนอกด้านบนของตัวอย่างเพลี้ยหอย นำไปใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% จากนั้นนำหลอดทดลองไปต้มด้วยวิธีวอเตอร์บาท ใช้เวลาประมาณ 15 นาที (เริ่มนับตั้งแต่น้ำในบีคเกอร์เดือด) โดยระวังไม่ให้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อยู่ในหลอดทดลองเดือด เพราะจะทำให้ตัวอย่างเกิดความเสียหายได้

2.2 นำตัวอย่างเพลี้ยหอยที่ต้มแล้วมาล้างในน้ำกลั่น กดเบา ๆ บนลำตัวด้วยเข็มดัดปลายโค้ง
เพื่อทำให้ไข่ ตัวอ่อน และของเหลวที่อยู่ในลำตัวหลุดออกมาทางรอยที่เจาะไว้ ถ้ายังมีก้อนไขมันตกค้างอยู่ให้นำ
แช่ในแอลกอฮอล์ 95% ประมาณ 2 – 3 นาที

2.3 ย้ายลงในคาร์บอลไซลีน (carbol xylene) แช่ทิ้งไว้ 10 นาทีจนกระทั่งตัวอย่างใส นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95%

2.4 ย้ายลงในกรดแอลกอฮอล์ (acid alcohol) ซึ่งเป็นสารละลายของกรดแกลเซียลอะซิติก 1 ส่วน และแอลกอฮอล์ 50% 4 ส่วน แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที

2.5 ย้อมสีตัวอย่างโดยแช่ในน้ำยาย้อมสี ซึ่งเป็นสารละลายของแอซิดฟุชซิน (acid fuchsin) กรดเกลือ (hydrochloric acid) และน้ำกลั่น แช่ทิ้งไว้นาน 30 - 60 นาที

2.6 ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95% แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที เพื่อกำจัดสีส่วนเกิน

2.7 ย้ายลงในสารละลายเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ (N-butyl alcohol) กับ แอลกอฮอล์ 95 %
ในอัตราส่วน 1:1 แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

2.8 ย้ายลงในเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

2.9 ย้ายลงในโคล์ฟออย (clove oil) แช่ทิ้งไว้ 20 นาที

2.10 นำตัวอย่างเพลี้ยหอยวางบนแผ่นสไลด์แก้ว ใช้กระดาษกรองซับโคล์ฟออยส่วนที่เกินออก หยดแคนาดาบัลซัม (canada balsam) 1 หยดบนตัวอย่างแมลงจัดรูปร่าง ให้สวยงามไม่บิเบี้ยวหรือทับซ้อนกัน ปิดทับด้วยแผ่นแก้วปิดสไลด์

2.11 นำไปอบให้แห้ง ในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 - 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน

3. ตรวจจำแนกชนิดเพลี้ยหอยบนแผ่นสไลด์ถาวร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง ตรวจดูลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก ได้แก่ หนวด (antennae) ขน (setae) รู (pores) ท่อ (tubular ducts) และแผ่นแข็งที่อยู่บริเวณปลายส่วนท้อ (anal plate)

4. วาดรูปแสดงลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยแต่ละชนิด โดยวาดลงบนกระดาษกราฟและลอกลงบนกระดาษไขเขียนแบบและจัดทำแนวทางวินิจฉัยชนิดเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria*

5. การบันทึกรายละเอียดบนแผ่นสไลด์ที่อบแห้งแล้วโดยวางแผ่นสไลด์หันด้านหัวของเพลี้ยหอยเข้าหาตัว ด้านขวาเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชอาหาร วัน เดือน ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ด้านซ้ายมือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ เพศ วันเดือนปี ที่ทำสไลด์และชื่อผู้จำแนก ควรลงรายละเอียดดังกล่าวเป็นภาษาอังกฤษ

6. จัดเก็บตัวอย่างเพลี้ยหอยในกล่องใส่สไลด์ถาวรและนำเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหลักสากล

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555

สถานที่ : 1. แหล่งปลูกพืชต่างๆ ในทุกภาคของประเทศ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยหอยจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 ในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตก นำมาจำแนกโดยใช้ลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยเพศเมีย ซึ่งมีรูปร่างลักษณะทั่วไปดังภาพที่ 1

เพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* มีลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกดังนี้ ตัวเต็มวัยเพศเมียมีรูปร่างรูปไข่ค่อนข้างกลม โดยส่วนใหญ่หนวดมี 7-8 ปล้องแต่ค่อนข้างสั้น ขาเจริญดี ด้านบน (dorsum) ของผนังลำตัว พบรูขนาดเล็กจำนวนมาก ด้านล่าง (venter) ของผนังลำตัวจะมี tubular ducts เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะบริเวณที่ใกล้ๆ ขอบของผนังลำตัว มีเส้นขนด้านข้างผนังลำตัว (marginal setae) เส้นขนบริเวณรูหายใจ (stigmatic setae) และรูเปิดรูปวงกลม (multilocular disc pores)

ผลจากการตรวจจำแนกชนิดของเพลี้ยหอยตามหลักอนุกรมวิธาน พบเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* เพศเมีย จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยหอยเกราะอ่อนลำไย (*Pulvinaria psidii* Maskell)

เพลี้ยหอยเกราะอ่อนมะม่วง (*Pulvinaria floccifera* (Westwood)) เพลี้ยหอยเกราะอ่อน (*Pulvinaria* sp.) ซึ่งได้จัดทำแนวทางการวินิจฉัย (key) และรายละเอียดของเพลี้ยหอยทั้ง 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

แนวทางวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria*

1.– Marginal setae expanded and fimbriate at tip, setae collar of most setae narrower than setae tip.....*Pulvinaria psidii* Maskell

- Marginal setae mostly tapering, pointed or fimbriate at tip, setae collar of most setae wider than setae tip..... 2

2. – Marginal setae expanded or swollen, rarely with setae conspicuous fringing, ventral tubular duct absent from marginal..... *Pulvinaria floccifera* (Westwood)

- Marginal setae expanded rarely with setae, ventral tubular duct absent from marginal and dorsal tubular duct rarely on head.....*Pulvinaria* sp.

รายละเอียดของเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* แต่ละชนิด

***Pulvinaria psidii* Maskell** (ภาพที่ 2 ก)

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยหอยเกราะอ่อนลำไย

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ green shield scale

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ (ภาพที่ 2 ข, ค) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวแบน ระยะตัวอ่อนผนังลำตัวสีเขียว ไม่มีไขแป้งสีขาวปกคลุม เมื่อโตเต็มที่ ผนังลำตัวสีเป็นสีเขียวอมน้ำตาล มีไขแป้งปกคลุมเล็กน้อย และเมื่อวางไข่จะมีถุงไข่ขยาย ออกจากผนังลำตัวโดยเฉพาะส่วนท้ายลำตัว จะมีถุงไข่ค่อนข้างยาว คล้ายสำลี

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 2 ง) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 2.4-2.8 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.5-1.8 มิลลิเมตร หนวดมี 8 ปล้อง ขาเจริญเติบโตดี แต่ค่อนข้างมีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับขนาดลำตัว เส้นขนที่อยู่บริเวณขอบผนังลำตัว มีขนาดใหญ่ ฐานมีขนาดใหญ่ ปลายเส้นขนจะแตกเป็นเฉก

พบกลุ่มของรูเปิดรูปวงกลม ที่ภายในแบ่งเป็นช่องมากกว่า 5 ช่องพบทั้งด้านหัวและท้ายของลำตัว เส้นขนบริเวณรูหายใจ มี 3 เส้น เส้นที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดยาวกว่าเส้นด้านข้าง

การกระจาย

ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดน่านพะเยา และเชียงราย

ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดสมุทรสาคร

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดศรีสะเกษ

พืชอาหาร

พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบ กิ่งและขั้วผล ของลำไย ลิ้นจี่ ฝรั่ง และยี่หร่า

Pulvinaria floccifera (Westwood) (ภาพที่ 3 ก)

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยหอยเกร่าอ่อนมะม่วง

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ cottony camellia scale

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ (ภาพที่ 3 ข) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวนูนเล็กน้อย ระยะตัวอ่อนผนังลำตัวสีน้ำตาลอ่อน ไม่มีไขแป้งสีขาวปกคลุม เมื่อโตเต็มที่ ผนังลำตัวเป็นสีน้ำตาลเข้ม มีไขแป้งปกคลุมเล็กน้อย และเมื่อวางไข่จะมีถุงไข่คล้ายสำลี

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 3 ค) ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 2.6-3.0 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 2.3-2.5 มิลลิเมตร หนวดมี 8 ปล้อง ขาเจริญเติบโตดีแต่ค่อนข้างมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดลำตัว เส้นขนที่อยู่บริเวณขอบผนังลำตัว มีลักษณะเป็นเส้นขนยาว ปลายค่อนข้างแหลม

พบกลุ่มของรูเปิดรูปวงกลม ที่ภายในแบ่งเป็นช่องประมาณ 7 ช่องพบทั้งด้านหัวและท้ายของลำตัว แต่บริเวณส่วนหัวจะค่อนข้างพบน้อยกว่าด้านท้าย เส้นขนบริเวณรูหายใจ มี 3 เส้น เส้นที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดยาวและใหญ่กว่าเส้นด้านข้างประมาณ 2 เท่า

การกระจาย

ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดสมุทรสาคร

ภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา และสุรินทร์

พืชอาหาร

พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบ กิ่งและขั้วผล ของลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง และบุหงาสาหรี่

Pulvinaria sp.

ชื่อสามัญภาษาไทย

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ scale insect

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะในธรรมชาติ ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างกลม ลำตัวนูนเล็กน้อย ระยะตัวอ่อนผนังลำตัวสีน้ำตาลอ่อน ไม่มีไขแป้งสีขาวปกคลุม เมื่อโตเต็มที่ ผนังลำตัวสีจะเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาล

มีไขแป้งปกคลุมเล็กน้อย และเมื่อวางไข่จะมีถุงไข่ขยายออกจากผนังลำตัวโดยเฉพาะส่วนท้ายลำตัวจะมีถุงไข่ค่อนข้างยาวคล้ายสำลี

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 2.5-2.9 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 2.3-2.5 มิลลิเมตร หนวดมี 8 ปล้อง ขาเจริญเติบโตดีแต่ค่อนข้างมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดลำตัว เส้นขนที่อยู่บริเวณขอบผนังลำตัว มีลักษณะเป็นเส้นขนยาวปลายค่อนข้างแหลม

พบกลุ่มของรูเปิดรูปวงกลม ที่ภายในแบ่งเป็นช่องประมาณ 7 ช่องพบทั้งด้านหัวและท้ายของลำตัว เส้นขนบริเวณรูหายใจ มี 3 เส้น เส้นที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดยาวและใหญ่กว่าเส้นด้านข้างมากกว่า 2 เท่า

การกระจาย

ภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี และตาก

พืชอาหาร

พบดูดน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบ และกิ่ง ของต้นตะขาบ และกล้วยไม้ป่า

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* ระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 พบเพลี้ยหอยสกุล *Pulvinaria* เพศเมีย จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยหอยเกราะอ่อนลำไย (*Pulvinaria psidii* Maskell) พบใน ลำไย ลิ้นจี่ ฝรั่ง และยี่หร่า ในจังหวัดน่านพะเยา เชียงราย สมุทรสาคร และ ศรีสะเกษเพลี้ยหอยเกราะอ่อนมะม่วง (*Pulvinaria floccifera* (Westwood)) พบใน ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง และบุหงาสาหรี่ ในจังหวัดสมุทรสาคร เพชรบุรี นครราชสีมา และสุรินทร์ และเพลี้ยหอยเกราะอ่อน *Pulvinaria* sp. พบในต้นตะขาบ และกล้วยไม้ป่าในจังหวัดจังหวัดเพชรบุรี และตาก

จากการศึกษาครั้งนี้เพลี้ยหอยทั้ง 3 ชนิดพบปริมาณการระบาดเฉพาะบางพืชและมีการระบาดไม่กระจายทั่วทั้งแปลงจะเจอเพียงบางจุดหรือบางต้นเท่านั้น ในการพิจารณาป้องกันกำจัดอาจจะสามารถนำวิธีการควบคุมโดยชีวภาพ มาใช้ในการป้องกันกำจัดได้และเพื่อเป็นการอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ให้คงอยู่เพื่อความสมดุลในระบบนิเวศต่อไป

เอกสารอ้างอิง

บุปผา เหล่าสินชัย. 2540. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยหอยศัตรูมะม่วง.วารสารกีฏและสัตววิทยา 19 (4): 196 -211.

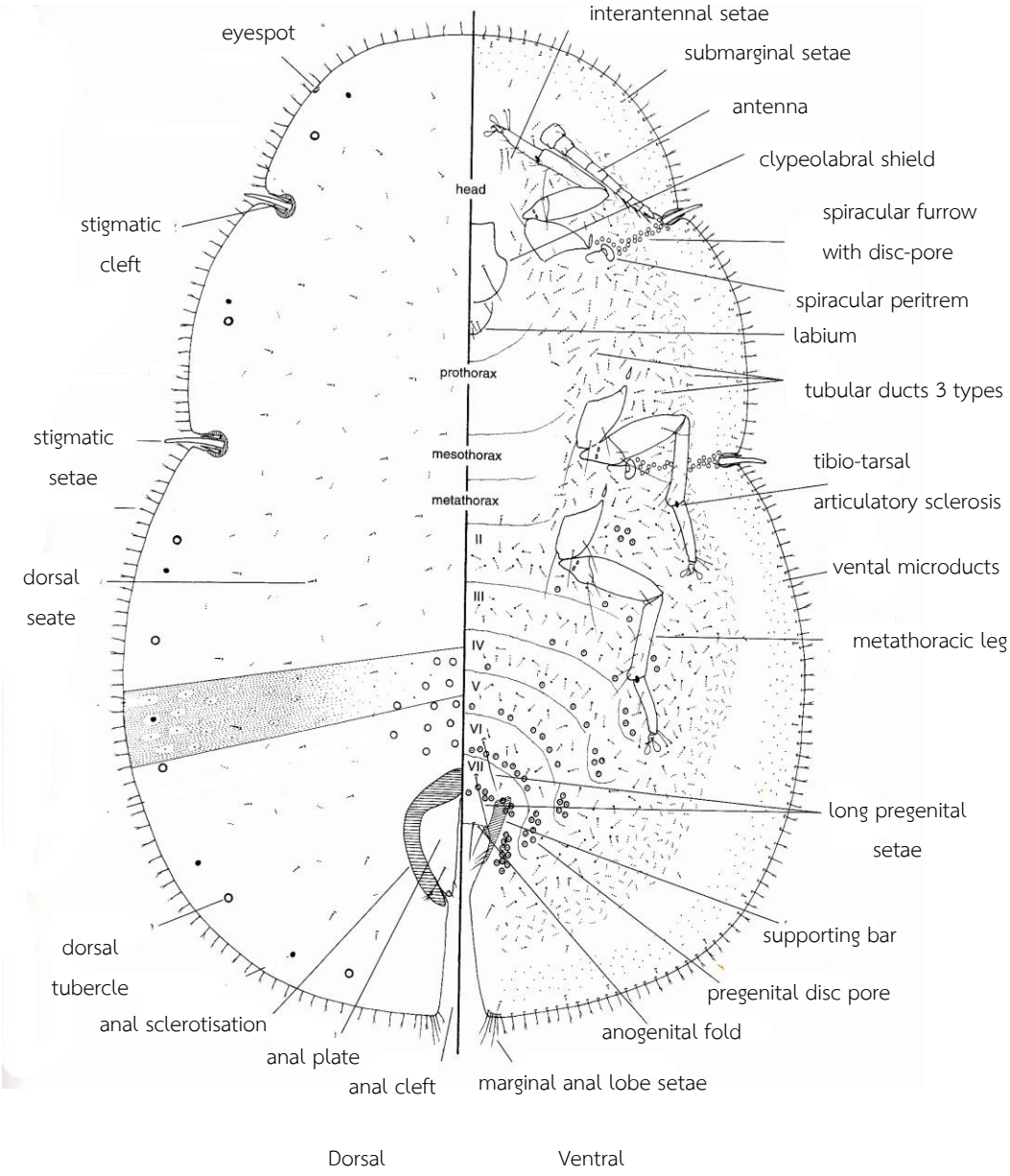
Hodgson,C.J.,R.C.Henderson. 2000. Fauna of New Zealand, Coccidae (Insecta: Hemiptera: Coccoidea).Manaaki Whenua Press, New Zealand. 264 pp.

Smith, D., G.A.C. Beettie and R. Broadley (eds.). 1997. Citrus pests and their natural enemies. Sttate of Queenstand. Department of Primary Industries, and Horticultural Research and Development Corporation. 272 pp.

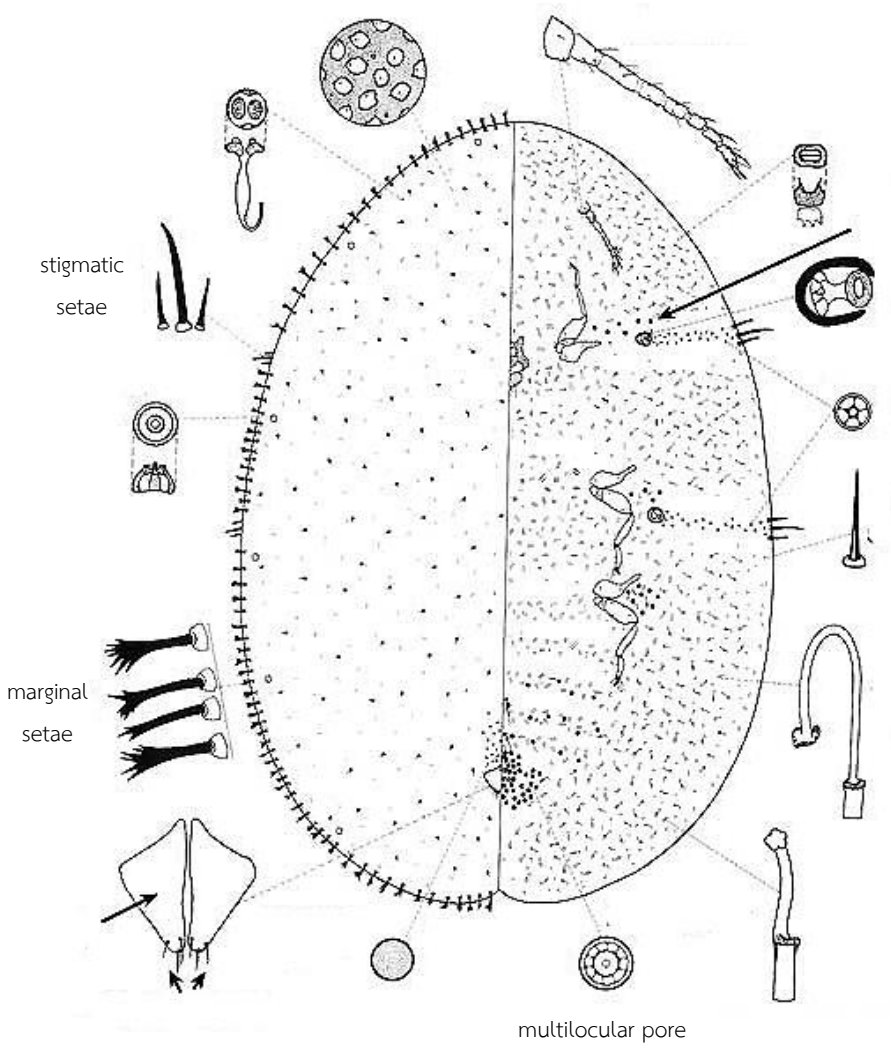
Williams, J.R. 1978. Report on the " Pou 'a Poche Blanche" *Pulvinaria iceryi* Signoret. Mauritius Sugar Industry Research Institute. 29 pp.

Williams, D.J. and G.W. Watson. 1990. The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region Part 3, the Soft Scales (Coccidae) and Other Families. CAB Intemational Institute of Entomology, Wallingford. 267 pp.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเพลี้ยหอยตัวเต็มวัยเพศเมีย (Hodgson and Henderson, 2000)



ก

ภาพที่ 2 เพลี้ยหอย (*Pulvinaria psidii* Maskell)
ก ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเพลี้ยหอย

ข

ค

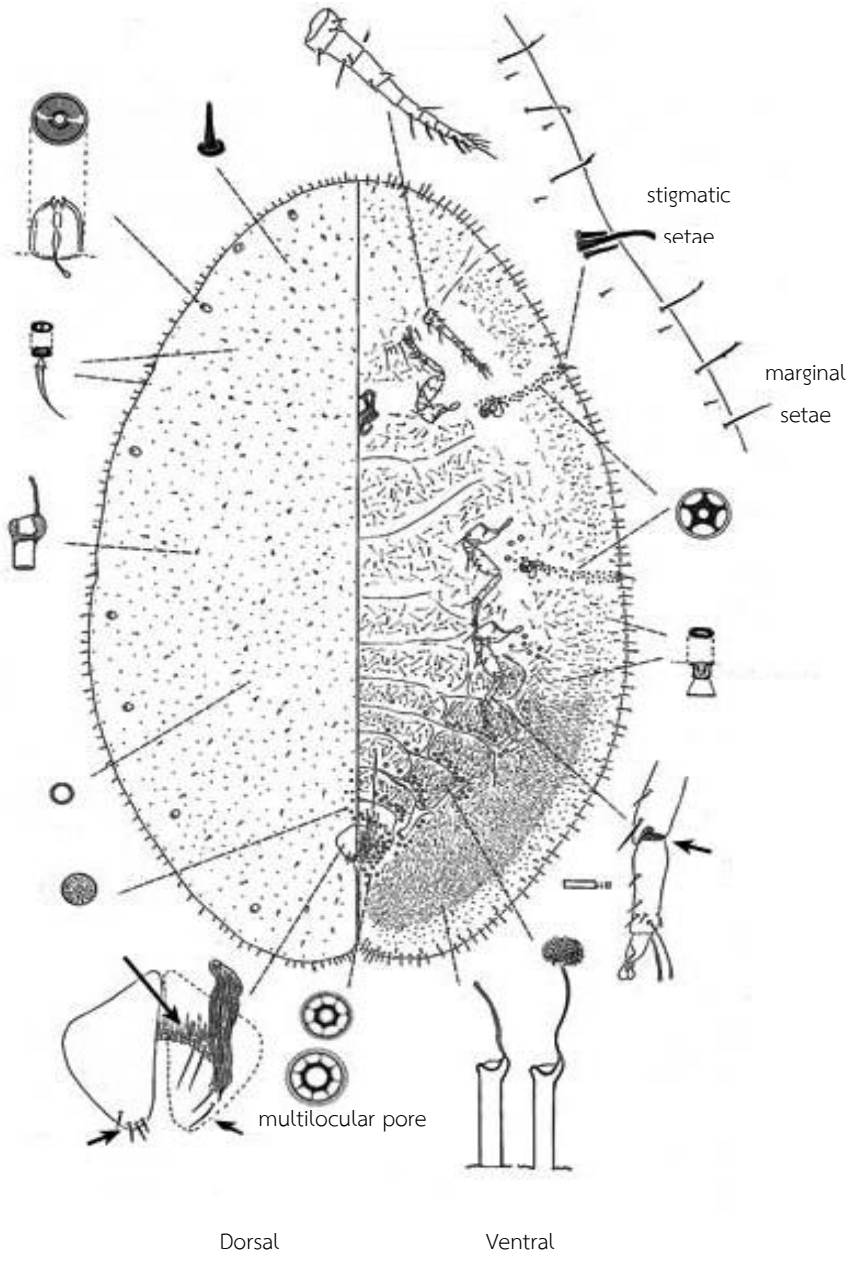
ง

ภาพที่ 2 (ต่อ)

ข ระยะตัวอ่อน

ค ระยะตัวเต็มวัยที่กำลังวางไข่

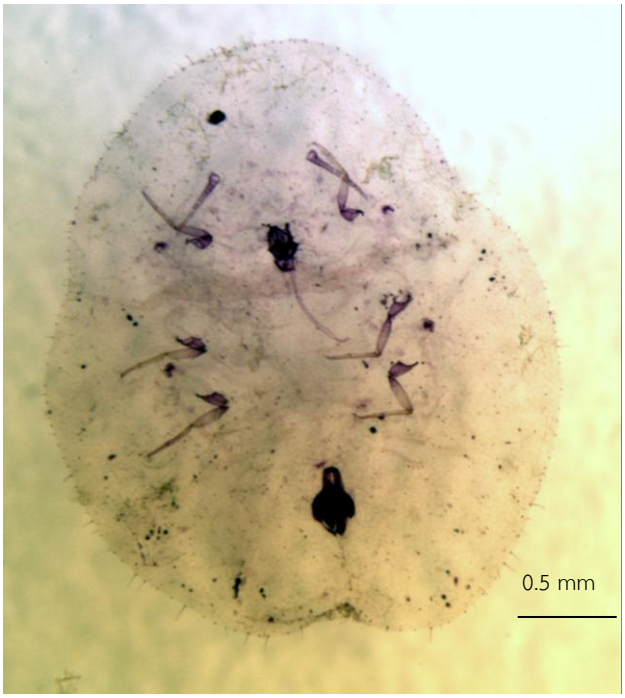
ง ลักษณะบนแผ่นแก้วสไลด



ก

ภาพที่ 3 เพลี้ยหอย (*Pulvinaria floccifera* (Westwood))
ก ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเพลี้ยหอย

ข



ค

ภาพที่ 3 (ต่อ)

ข ระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัยที่กำลังวางไข่

ค ลักษณะบนแผ่นแก้วสไลด์

อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย Aleurodicinae
Taxonomy of Whitefly in Subfamily Aleurodicinae

สุนัดดา เชาวลิต ลักขณา บำรุงศรี ชมัยพร บัวมาศ อิทธิพล บรรณาการ
เกศสุดา สนศิริ สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาอนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาววงศ์ย่อย Aleurodicinae เพื่อให้ทราบชนิด ลักษณะความแตกต่าง พืชอาหาร และเขตการแพร่กระจาย พร้อมจัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิด เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงแมลงศัตรูพืชในการนำเข้าและส่งออกผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งเป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปสู่การศึกษาด้านกีฏวิทยาและทุกสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 ในแหล่งปลูกพืชทั่วทุกภาคของประเทศไทย นำตัวอย่างที่สำรวจได้มาจำแนกชนิด ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จากการศึกษาครั้งนี้ ได้ตัวอย่างแมลงหวี่ขาววงศ์ย่อย Aleurodicinae จำนวน 180 ตัวอย่าง ผลการตรวจจำแนกชนิดโดยใช้แนวทางการวินิจฉัยตามหลักอนุกรมวิธาน รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่มีในพิพิธภัณฑ์แมลง สามารถจำแนก ได้ 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว; *Aleurodicus disperses* Russell จำนวน 161 ตัวอย่าง อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชอาหาร 43 ชนิด พบแพร่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทย แมลงหวี่ขาวมะพร้าว; *Aleuroctarthus destructor* (Mackie) จำนวน 15 ตัวอย่าง อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบมะตาด และกล้วยไม้ป่าพันธุ์เอื้องตาควาย พบแพร่กระจายในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง และแมลงหวี่ขาวแมลงหวี่ขาวเกลียวเล็ก; *Paraleyrodes bondari* Peracchi จำนวน 4 ตัวอย่าง อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบยางนาและพืชป่าตระกูลกระดังงา พบแพร่กระจายในพื้นที่จังหวัดตรัง ตัวอย่างแมลงหวี่ขาวทั้งหมดนำเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ อนุกรมวิธาน แมลงหวี่ขาว วงศ์ย่อย Aleurodicinae
Taxonomy Whitefly Subfamily Aleurodicinae

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-05-54

คำนำ

แมลงหวี่ขาว (Whitefly) เป็นแมลงขนาดเล็ก จัดอยู่ในอันดับ Hemiptera วงศ์ Aleyrodidae แบ่งเป็น 2 วงศ์ย่อย คือ วงศ์ย่อย Aleurodicinae และวงศ์ย่อย Aleyrodinae แมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย สำหรับแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย Aleurodicinae จัดเป็นศัตรูพืชที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นพืชแล้วถ่ายมูลเหนียวที่เป็นน้ำหวานออกมาตามส่วนต่าง ๆ ของพืชที่อาศัย ซึ่งมูลเหนียวนี้เป็นอาหารของราดำ เมื่อเกิดราดำในปริมาณมากทำให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลง หรือถ้ามีการระบาดในปริมาณมากอาจทำให้ต้นพืชถึงตายได้ Mound และ Halsey (1978) ได้รายงานชนิดแมลงหวี่ขาวที่สำรวจพบในประเทศไทย ไม่น้อยกว่า 50 ชนิด Hutacharern *et al*. (2007) รวบรวมรายชื่อแมลงหวี่ขาวที่พบในประเทศไทยมี จำนวน 93 ชนิด เป็นแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย Aleurodicinae 3 ชนิด สมชัย (2550) รายงานชนิดแมลงหวี่ขาวศัตรูพืชในประเทศไทยไว้ 9 ชนิด เป็นแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย Aleurodicinae 1 ชนิด สุนัดดา (2554) รายงานชนิดแมลงหวี่ขาววงศ์ย่อย Aleurodicinae เพิ่มอีก 1 ชนิด สำหรับในประเทศไทยข้อมูลของแมลงหวี่ขาววงศ์ย่อย Aleurodicinae ยังมีน้อยมาก ดังนั้น ในเบื้องต้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานเพื่อได้ทราบชนิด ลักษณะความแตกต่าง พืชอาหาร และเขตการแพร่กระจายของแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อยนี้ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นด้านกีฏวิทยานำไปสู่การหาวิธีป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อการนำเข้าส่งออกผลผลิตการเกษตรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1) ตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่รวบรวมได้จากแหล่งปลูกพืช ทั่วทุกภาคของประเทศไทย

2) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างได้แก่ ขวดดองแมลงซึ่งบรรจุแอลกอฮอล์ 80% ปากคีบ พู่กัน กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ซองกระดาษใส่ตัวอย่างแมลง ถังรักษาความเย็นและเครื่องวัดค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)

3) อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ สำหรับใช้ในการทำสไลด์ถาวร ได้แก่ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 10 %, (potassium hydroxide), แอลกอฮอล์ (alcohol) 70-95 %, กรดแกลเชียลอะซิติก (acetic acid gacial), คลอรอล-ฟีนอล (Chloral-phenol), แอมโมเนีย (ammonia), ไฮโดรเยนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide), แอซิกฟุชซินสเตน (acid fuchsin strain), โคลฟออย (clove oil), คานาดาบาซัม (canada balsam) แผ่นสไลด์แก้วและแผ่นแก้วปิดสไลด์ ตู้อบสไลด์ถาวร

4) กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ,compound microscope และกล้องถ่ายภาพ

5) อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา roting และกระดาษไขเขียนแบบ

6) เอกสารประกอบการจำแนกชนิดของแมลงหวี่ขาว

วิธีการ

1) สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงหวี่ขาวศัตรูพืชในแหล่งปลูกพืชทั่วไป ทั้งพื้นที่เกษตรและพื้นที่ป่า ทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยตัดส่วนของพืชที่มีตัวอ่อน ดักแด้ หรือตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวเกาะอยู่ด้วยกรรไกรตัดกิ่ง นำตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่เก็บรวบรวมได้พร้อมพืชอาศัยห่อกระดาษแล้วนำใส่ถุงพลาสติก หรือกล่องพลาสติก หากตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่รวบรวมได้อยู่ในระยะตัวอ่อน ต้องนำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นดักแด้ บันทึกข้อมูลเบื้องต้น เช่น พืชอาหาร สถานที่ วัน เดือน ปี และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ทุกครั้งที่เก็บตัวอย่าง

2) นำตัวอย่างดักแด้และตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวที่เก็บรวบรวมได้ มาตรวจลักษณะภายนอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope บันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่น ขนาด รูปร่าง ลักษณะ สี ฯลฯ พร้อมทั้งถ่ายภาพแมลงหวี่ขาวแต่ละระยะ

3) นำตัวอย่างดักแด้ที่สำรวจได้ในข้อ 2) บางส่วนมาทำสไลด์ถาวร โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Martin (1987) โดยตัดชิ้นส่วนของพืชเฉพาะที่มีดักแด้ติดอยู่ แช่ในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 10 % ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง หรือแช่ในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 10 % ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-20 นาที จะช่วยให้แยกดักแด้ออกจากพืชอาศัยได้ง่าย โดยไม่ทำให้ตัวอย่างเสียหาย (ขั้นตอนนี้ระวังไม่ให้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เดือด) ดูดสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ออก เติมกรดแกลเซียลอะซิติก แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที แล้วดูดกรดแกลเซียลอะซิติกออก เติมสารละลายคลอรอล-ฟีนอล แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาทีเช่นกัน แล้วดูดสารผสมนี้ออก วิธีนี้นอกจากจะช่วยกำจัดคราบไขมันที่ห่อหุ้มดักแด้แล้ว ยังช่วยในการย้อมสีทำให้ตัวอย่างติดสีได้ดีขึ้น การย้อมสีแมลงหวี่ขาวปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี

- ดักแด้ที่มีสีเข้มหรือสีดำ ให้ล้างตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ 95% แล้วย้ายตัวอย่างลงในสารละลายที่เป็นส่วนผสมของแอมโมเนีย กับไฮโดรเยนเปอร์ออกไซด์ ในอัตราส่วน 80: 20 โดยปริมาตร แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที สารละลายนี้จะช่วยทำให้ตัวอย่างที่มีสีเข้มใสขึ้น

- ดักแด้ที่มีสีจางหรือสีซีด ให้ล้างตัวอย่างด้วยกรดแกลเซียลอะซิติก ย้ายตัวอย่างลงในสารละลายแอซิกฟุชซินสเตน ใช้เพียง 2-3 หยดเพื่อย้อมสีตัวอย่าง แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที ดูดสารละลาย หรือสีย้อมออก ล้างด้วยกรดแกลเซียลอะซิติก และแช่ในกรดแกลเซียลอะซิติก ทิ้งไว้ 2-3 นาที แล้วดูดสารละลายนี้ออก เติมโคลฟอออยหรือไซลีน แช่ทิ้งไว้ 2-3 นาที เมาท์ตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ด้วยคานาดาบาซัม แล้วนำไปอบให้แห้งใช้เวลา 5 สัปดาห์

4) นำสไลด์ที่ผ่านการอบจนแห้งแล้วมาตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope ตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานด้วยการใช้เอกสารแนวทางการวินิจฉัยชนิดของแมลงหวี่ขาว ลักษณะสำคัญที่ใช้จำแนกชนิดได้แก่ ขนและหนาม (setae &

spine) ขอบลำตัว (margin) อวัยวะที่ใช้ในการขับไข เช่น ช่องเปิดบนลำตัวชนิดต่างๆ (pores) vesiform orifice lingula และ operculum เป็นต้น

5) บันทึกรายละเอียดของแมลงหวี่ขาวชนิดต่างๆที่สำรวจพบ และข้อมูลอื่นที่สำคัญ ถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ รวมถึงบันทึกรายละเอียดบนแผ่นป้ายที่ต้องติดไว้กับสไลด์แมลงหวี่ขาวแต่ละตัว ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ที่จำแนกได้ วัน/เดือน/ปี สถานที่จับ และ วัน/เดือน/ปีที่ทำสไลด์ถาวร ชื่อน้ำยาที่ใช้เมาท์ (mount) สไลด์

6) จัดเก็บตัวอย่างที่ได้ศึกษา โดยนำตัวอย่างแมลงหวี่ขาวพร้อมตัวอย่างพืชที่มีดักแด้เกาะอยู่และสไลด์ถาวรที่จำแนกชนิดเรียบร้อยแล้ว เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามระบบสากล เพื่อตรวจสอบ สืบค้น และอ้างอิงในภายหลัง

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 – **สิ้นสุด** เดือนกันยายน 2555

สถานที่ แหล่งปลูกพืชทั่วทุกภาคของประเทศไทย และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลงกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาอนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาว วงศ์ย่อย Aleurodicinae ในแหล่งปลูกพืช ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ได้ตัวอย่างแมลงหวี่ขาววงศ์ย่อย Aleurodicinae จำนวน 180 ตัวอย่าง ผลการตรวจวิเคราะห์ โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยปรับปรุงจาก Martin, 1999 รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่มีในพิพิธภัณฑ์แมลงของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร สามารถจำแนกชนิด ได้ 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว: *Aleurodicus disperses* Russell จำนวน 161 ตัวอย่าง แมลงหวี่ขาวมะพร้าว: *Aleuroctarthus destructor* (Mackie) จำนวน 15 ตัวอย่าง และแมลงหวี่ขาวเกลียวเล็ก*: Paraleyrodes bondari* Peracchi จำนวน 4 ตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางแสดงรายละเอียดแมลงหวี่ขาววงศ์ย่อย Aleurodicinae

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	พืชอาหาร	แหล่งที่สำรวจพบ
Aleurodicus disperses Russell	แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (Spiralling Whitefly)	โกโก้ กล้วย กระเจี๊ยบ กระท้อน กระดังงา ขี้เหล็ก คริสมาสขาว คริสมาส ชะพลู ชมพู่น้ำดอกไม้ ตดหมูตดหมา ตำลึง แตงกวา ถั่วฝักยาว ถั่วพู น้ำนมราชสีห์ น้อยหน่า บัว ปาล์ม	กาญจนบุรี กาฬสินธุ์ กำแพงเพชร ขอนแก่น จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ชัยนาท ชุมพร เชียงใหม่ ตรัง

		ผักแพรว ผักหวานบ้าน ฝรั่ง พริก พุดตาน พุทรา มะเขือ มะเขือม่วง มะขามเทศ มันสำปะหลัง มะละกอ มะลิ เมเปิ้ล ยางพารา ลีลาวดี ละหุ่ง วัชพืช สตรังค์ สัก หูปลาช่อน องุ่น แอปเปิ้ล อะโวคาโด และอ้อย	ตาก นครนายก นครปฐม นครราชสีมา นครศรีธรรมราช ปทุมธานี ปราจีนบุรี พระนครศรีอยุธยา พิษณุโลก เพชรบุรี มุกดาหาร ระยอง ราชบุรี เลย สกลนคร สงขลา สระบุรี สุพรรณบุรี สุรินทร์ อุบลราชธานี
Aleuroctarthus destructor (Mackie)	แมลงหวี่ขาวมะพร้าว (Coconut Whitefly)	มะตาด กล้วยไม้ป่าพันธุ์เอื้องตาควาย	จังหวัดลำปาง จังหวัดเชียงใหม่
Paraleyrodes bondari Peracchi	แมลงหวี่ขาวเกลียวเล็ก (Nesting Paraleyrodes Whitefly)	พืชป่าตระกูลกระดังงา ยางนา มะเม่า	จังหวัดตรัง สกลนคร

แนวทางการวินิจฉัยในระดับวงศ์ย่อย (Subfamily)

1. a ช่องเปิดขนาดใหญ่บนลำตัว (compound pores) ซึ่งทำหน้าที่ผลิตไข พบบริเวณหัว 1-2 คู่ และพบที่ปล้องท้อง 4 หรือ 6 คู่ ลิ้น (lingual) มีขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายลิ้นยื่นออกนอก vasiform orifice ส่วนปลาย lingual มีขน 2 หรือ 4 เส้น (ภาพที่ 1) ....Subfamily Aleurodicinae

b. ไม่พบ compound pores บนลำตัว แต่อาจมีช่องเปิดแบบ simple pores ขนาดใหญ่กระจายทั่วตัว lingual มีหลายขนาด มักอยู่ด้านใน vasiform orifice (ภาพที่ 2).....Subfamily Aleyrodinae

แนวทางการวินิจฉัยในระดับชนิด (Species)

1 a มีช่องเปิดขนาดใหญ่บนลำตัว (compound pores) บริเวณอก 1 คู่ และที่ปล้องท้อง 6 คู่ (ภาพที่ 4, 5)..... 2

b มีช่องเปิดขนาดใหญ่บนลำตัว (compound pores) บริเวณอก 1 คู่ และที่ปล้องท้อง 4 คู่ ตั้งอยู่ที่ท้องปล้องที่ 3 ถึง 6 (ภาพที่ 3) แต่ละช่องเปิดมีขนาดใกล้เคียงกัน วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.037 มิลลิเมตร (ภาพที่ 6b) vasiform orifice มีขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายหัวใจ โดยส่วนปลายลิ้นมีขนแข็ง 4 เส้น (ภาพที่ 6a).....*Aleurodicus disperses*

2 a ช่องเปิดขนาดใหญ่บริเวณปล้องท้อง 6 คู่ ตั้งอยู่ที่ท้องปล้องที่ 3 ถึง 8 แต่ละช่องเปิดมีขนาดใกล้เคียงกัน วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.101 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4c, 6d) vasiform orifice มีรูปร่างคล้ายหัวใจ โดยส่วนปลายลิ้นมีขนแข็ง 2 เส้น (ภาพที่ 4d, 6c).....*Aleuroctarthus destructor*

b ช่องเปิดขนาดใหญ่บริเวณปล้องท้อง 6 คู่ ตั้งอยู่ที่ท้องปล้องที่ 3 ถึง 8 โดยช่องเปิดที่ท้องปล้องที่ 3 และ 4 มีขนาดเล็ก วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.018 มิลลิเมตร (ภาพที่ 5b, 6f) ช่องเปิดที่ท้องปล้องที่ 5 ถึง 8 มีขนาดใหญ่ วัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 0.035 มิลลิเมตร (ภาพที่ 5c, 6g) vasiform orifice มีรูปร่างคล้ายหัวใจ โดยส่วนปลายลิ้นมีขนแข็ง 4 เส้น (ภาพที่ 5d).....*Paraleyrodes bondari*

แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (Spiralling Whitefly)

ชื่ออื่น แมลงหวี่ขาวเกลียว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aleurodicus dispersus* Russell

(Hemiptera: Aleyrodidae: Aleurodicinae)

ชื่อเดิม -

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะบนแผ่นสไลด์ (ภาพที่ 7 a, d, g, j) ดักแด้ลักษณะโค้งมนเป็นรูปไข่ พบช่องเปิดขนาดใหญ่ จำนวน 5 คู่ มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยพบที่ส่วนหัว 1 คู่ และส่วนท้องระหว่างปล้องท้องที่ 3 ถึงปล้องท้องที่ 6 จำนวน 4 คู่ และพบช่องเปิดขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วลำตัว บริเวณ

ขอบลำตัวพบขนแข็งขนาดเล็กรอบลำตัว 12 คู่ vasiform orifice มีรูปร่างคล้ายหัวใจโดยมีลิ้นขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน ที่ส่วนปลายลิ้น (linqula) พบขนแข็ง 4 เส้น ที่ฝาปิด (operculum) จะมีขนขนาดเล็ก 2 เส้น

ลักษณะที่พบในธรรมชาติ (ภาพที่ 8 a, b) แมลงหวี่ขาวใยเกลียววางไข่เป็นรูปวงกลมบนใบหรือใต้ใบพืช มีเส้นใยสีขาวปกคลุม แต่ละวงมีไข่ประมาณ 14-26 ฟอง ระยะไข่ใช้เวลา 7-10 วัน ระยะตัวอ่อนมี 4 วัย ตัวอ่อนวัย 1- 2 ใช้เวลา 6-9 วัน ระยะนี้เริ่มมีเส้นใยสีขาวปกคลุมแต่ไม่มาก ตัวอ่อนวัย 3 มีขนาดใหญ่ขึ้นเริ่มสร้างเส้นใยสีขาวปกคลุมตัวมากขึ้นแต่ยังสามารถมองเห็นอวัยวะส่วนต่างๆ ของตัวอ่อนได้ ระยะนี้ใช้เวลา 5-13 วัน หลังจากลอกคราบครั้งสุดท้าย ตัวอ่อนจะมีลักษณะตัวนูนขึ้นจะมีเส้นใยสีขาวคล้ายเส้นด้ายลักษณะเป็นมันวาวปกคลุมจนไม่สามารถมองเห็นส่วนต่างๆ ของลำตัวได้ ดักแด้มีความยาว 0.91 มิลลิเมตร กว้าง 0.69 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัย มีขนาดลำตัวยาว 2 มิลลิเมตร สีเหลืองอ่อน มีปีก 2 คู่ ปกคลุมด้วยผงสีขาวคล้ายผงแป้ง

ความสำคัญและพืชอาหาร

พบอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช ชนิดพืชที่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวเข้าทำลาย ได้แก่ โกโก้ กล้วย กระเจี๊ยบ กระท้อน กระดังงา ขี้เหล็ก คริสมาสขาว คริสมาส ชะพลู ชมพู่น้ำดอกไม้ ตดหมูตดหมา ตำลึง แตงกวาถั่วฝักยาว ถั่วพู น้ำนมราชสีห์ น้อยหน่า บัว ปาล์ม ผักแพรว ผักหวานบ้าน ฝรั่ง พริก พุดตาน พุทรา มะเขือ มะเขือม่วง มะขามเทศ มันสำปะหลัง มะละกอ มะลิ เมเปิ้ล ยางพารา ลีลาวดี ละหุ่ง วัชพืช สตรังค์ สัก หูปลาช่อน องุ่น แอปเปิ้ล อะโวคาโด และอ้อย Mound & Halsey (1978) รายงานพบว่าแมลงหวี่ขาวชนิดนี้มีพืชอาหารมากกว่า 100 ชนิด ในพืช 27 ตระกูล

เขตการแพร่กระจาย

กาญจนบุรี กาฬสินธุ์ กำแพงเพชร ขอนแก่น จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ชัยนาท ชุมพร เชียงใหม่ ตรัง ตาก นครนายก นครปฐม นครราชสีมา นครศรีธรรมราช ปทุมธานี ปราจีนบุรี พระนครศรีอยุธยา พิษณุโลก เพชรบุรี มุกดาหาร ระยอง ราชบุรี เลย สกลนคร สงขลา สระบุรี สุพรรณบุรี สุรินทร์ และอุบลราชธานี จากรายงานของ Mound & Halsey (1978) พบว่ามีการแพร่ระบาดอย่างกว้างขวางในหลายประเทศ เช่น แถบภูมิภาคพาเลอาคติค -มาคาโลนีเซีย แถบภูมิภาคเอธิโอเปีย - ไนจีเรีย โตโก (ในทวีปแอฟริกาทางทิศตะวันตก) ภูมิภาคตะวันออก (เอเชีย)- อินเดีย เกาะมัลดีฟ ศรีลังกา แปซิฟิก เขตทรอปิค และอเมริกาใต้

แมลงหวี่ขาวมะพร้าว (Coconut Whitefly)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aleuroctarthrus destructor* (Mackie, 1912)
(Hemiptera: Aleyrodidae: Aleurodicinae)

ชื่อเดิม *Aleurodes alboflocccosa* Froggatt, 1918
Aleyrodicus destructor Froggatt, 1918
Aleyrodicus destructor Mackie, 1912
Aleurodicus destructor Mackie, 1912

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะบนแผ่นสไลด์ (ภาพที่ 7 b, e, h, k) ดักแด้มีลักษณะโค้งมนเป็นรูปไข่ พบช่องเปิดขนาดใหญ่ (compound pores) 7 คู่ โดยพบที่ส่วนหัว 1 คู่ ขนาดเล็กกว่าที่ส่วนท้อง และพบที่ส่วนท้องระหว่างปล้องท้องที่ 3 ถึงปล้องท้องที่ 8 จำนวน 6 คู่ มีขนาดใกล้เคียงกัน และช่องเปิดขนาดกลาง (simple pores) กระจายอยู่ทั่วไป บริเวณขอบลำตัวพบขนแข็งขนาดเล็กรอบลำตัว 12 คู่ vasiform orifice มีรูปร่างคล้ายหัวใจโดยส่วนลิ้นมีขนาดเล็กกว่าแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ที่ฝาปิด (operculum) พบขนขนาดเล็กแข็ง 2 เส้น และที่ลิ้น (linqula) จะพบขนแข็ง 2 เส้น

ลักษณะที่พบในธรรมชาติ (ภาพที่ 8 c, d) วางไข่ไว้ที่ใต้ใบพืชเรียงเป็นวง แต่ละวงไข่จะมีเส้นใยสีขาวปกคลุม วัยต่างๆ ของแมลงหวี่ขาวมะพร้าวพบว่ามีลักษณะคล้ายแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมาก แต่แตกต่างกันที่ขนาด โดยที่แมลงหวี่ขาวมะพร้าวมีขนาดใหญ่กว่า ตัวอ่อนมีสีน้ำตาลอ่อน ลำตัวปกคลุมด้วยแผ่นไขสีขาวบางๆ พบเส้นไขสีขาวคล้ายเส้นไหมเป็นมันวาวปกคลุมอยู่ทั่วลำตัวแต่เส้นไขสีขาวมีจำนวนและขนาดใหญ่กว่าแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ตัวเต็มวัยมีปีก 2 คู่ ปกคลุมด้วยผงสีขาวคล้ายผงแป้ง ลำตัวมีสีเหลืองอ่อน เพศเมียมีขนาดประมาณ 2.4 × 0.8 มิลลิเมตร เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมียเล็กน้อย ยาวประมาณ 2.3 × 0.5 มิลลิเมตร มักพบอาศัยรวมกันเป็นกลุ่ม

ความสำคัญและพืชอาหาร

เป็นแมลงศัตรูสำคัญของพืชตระกูลปาล์ม ทำลายพืชได้น้อยกว่าแมลงหวี่ขาวใยเกลียว อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช เช่น มะพร้าว กล้วย ทุเรียนเทศ น้อยหน่า ขนุน สาเก (Martin, 1999) จากการสำรวจครั้งนี้พบในมะตาด และกล้วยไม้ป่าพันธุ์เอื้องตาควาย

เขตการแพร่กระจาย

แมลงหวี่ขาวชนิดนี้เป็นแมลงต่างถิ่นที่มีแหล่งกำเนิดในประเทศออสเตรเลีย ไม่มีรายงานว่าเข้าประเทศไทยเมื่อใด สำหรับในประเทศไทยไม่เคยมีรายงานการสำรวจพบมาก่อน จากการศึกษาครั้งนี้

สำรวจพบที่อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง และอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในต่างประเทศพบแพร่กระจายที่บราซิล กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลเซีย สิงคโปร์ และเวียดนาม (Martin, 1999)

แมลงหวี่ขาวเกลียวเล็ก (Nesting Paraleyrodes Whitefly**)**

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Paraleyrodes bondari* Peracchi, 1971

(Hemiptera: Aleyrodidae: Aleurodicinae)

ชื่อเดิม -

รูปร่างลักษณะ

ลักษณะบนแผ่นสไลด์ (ภาพที่ 7 c, f, i, l) ดักแด้มีลักษณะโค้งมนเป็นรูปไข่ พบช่องเปิดขนาดใหญ่ 7 คู่ โดยพบที่ส่วนหัว 1 คู่ และที่ส่วนท้องระหว่างปล้องท้องที่ 3 ถึงปล้องท้องที่ 8 ปล้องละ 1 คู่ โดยช่องเปิดบริเวณปล้องท้องปล้องที่ 3 และ 4 มีขนาดเล็ก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.018 มิลลิเมตร และช่องเปิดบริเวณปล้องท้องปล้องที่ 3 อยู่ใกล้เส้นกลางลำตัวมากที่สุด ช่องเปิดขนาดใหญ่บริเวณปล้องท้องปล้องที่ 5 และ 8 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 0.035 มิลลิเมตร และพบช่องเปิดขนาดกลาง (simple pores) กระจายอยู่ทั่วไป พบขนขนาดเล็กรอบลำตัว 14 คู่ ช่องเปิด vasiform orifice มีรูปร่างคล้ายหัวใจ ส่วนปลายลิ้น (linqula) มีขน 4 เส้น

ลักษณะที่พบในธรรมชาติ ((ภาพที่ 8 e, f) ทั้งตัวและตัวเต็มวัย ลำตัวสีเหลืองอ่อน ปกคลุมด้วยเส้นไขสีขาวคล้ายเส้นไหมเป็นมันวาวทั่วลำตัว เส้นไขสีขาวมีจำนวนและขนาดใกล้เคียงกับแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ลักษณะนี้จะพบได้จนเข้าดักแด้ จากการศึกษาครั้งนี้ยังไม่พบระยะไข่และตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาวชนิดนี้

ความสำคัญและพืชอาหาร

พบอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืชป่าตระกูลกระดังงา ยางนา และมะเม่า

เขตการแพร่กระจาย

แมลงหวี่ขาวชนิดนี้ไม่เคยมีรายงานการสำรวจพบในประเทศไทยมาก่อน จากการศึกษาครั้งนี้สำรวจพบในพื้นที่จังหวัดตรัง และสกลนคร จากรายงานของ Martin (2001) พบว่าแมลงหวี่ขาวชนิดนี้มีการแพร่ระบาดในหลายประเทศ เช่น ออสเตรเลีย ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา บราซิล

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาอนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาว วงศ์ย่อย Aleurodicinae ในแหล่งปลูกพืชทั่วไป ทั้งพื้นที่เกษตร และพื้นที่ป่า ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ผลการตรวจจำแนกชนิด โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยตามหลักอนุกรมวิธานแมลง รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่มีในพิพิธภัณฑ์แมลงของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร สามารถวิเคราะห์ชนิด ได้ 3 ชนิด จากจำนวน 180 ตัวอย่าง ได้แก่ แมลงหวี่ขาว *Aleurodicus disperses* Russell จำนวน 161 ตัวอย่าง มีพืชอาหาร 43 ชนิด พบแพร่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทย แมลงหวี่ขาว *Aleuroctarthus destructor* (Mackie) จำนวน 15 ตัวอย่าง อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบมะตาด และกล้วยไม้ป่าพันธุ์เอื้องตาควาย สำรวจพบในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และลำปาง แมลงหวี่ขาวชนิดนี้เป็นแมลงต่างถิ่นที่มีแหล่งกำเนิดในประเทศออสเตรเลีย ไม่มีรายงานว่าเข้าประเทศไทยเมื่อใด และ แมลงหวี่ขาว *Paraleyrodes bondari* Peracchi จำนวน 4 ตัวอย่าง อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบยางนาและพืชป่าตระกูลกระดังงา สำรวจพบในพื้นที่จังหวัดตรัง ซึ่งแมลงหวี่ขาวชนิดนี้ยังไม่เคยมีรายงานในประเทศไทยมาก่อน ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาวทั้ง 3 ชนิด ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช ทำให้เกิดรอยแผลเป็นจุดสีเหลืองขนาดเล็ก ผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามความต้องการ หรือถ้าระบาดในปริมาณมาก พืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ อาจทำให้ต้นพืชตายได้ ตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่ได้จากการสำรวจ เก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงกรมวิชาการเกษตร เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมจัดทำฐานข้อมูล นำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการสำหรับงานอนุกรมวิธานและงานกีฏวิทยาด้านอื่นๆ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูพืชเพื่อประกอบในงานสำคัญด้านการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร

เอกสารอ้างอิง

สมชัย สุวงศักดิ์ศรี. 2550. แมลงหวี่ขาว. เอกสารวิชาการประกอบการอบรมหลักสูตร การเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงจำพวกปากดูดและไรศัตรูพืชนำเข้าและส่งออก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ. 24 หน้า.

สุนัดดา เชาวลิต. 2554. การเก็บตัวอย่างและการจำแนกแมลงหวี่ขาว. *ใน* เอกสารวิชาการประกอบการอบรมหลักสูตร การเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงจำพวกปากดูดและไรศัตรูพืชนำเข้าและส่งออก ครั้งที่ 4. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ. 34 หน้า.

Hutacharern, C. *et. al.* 2007. Checklists of Insects and Mites in Thailand. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation Ministry of Natural Resources and environment. 77-80.

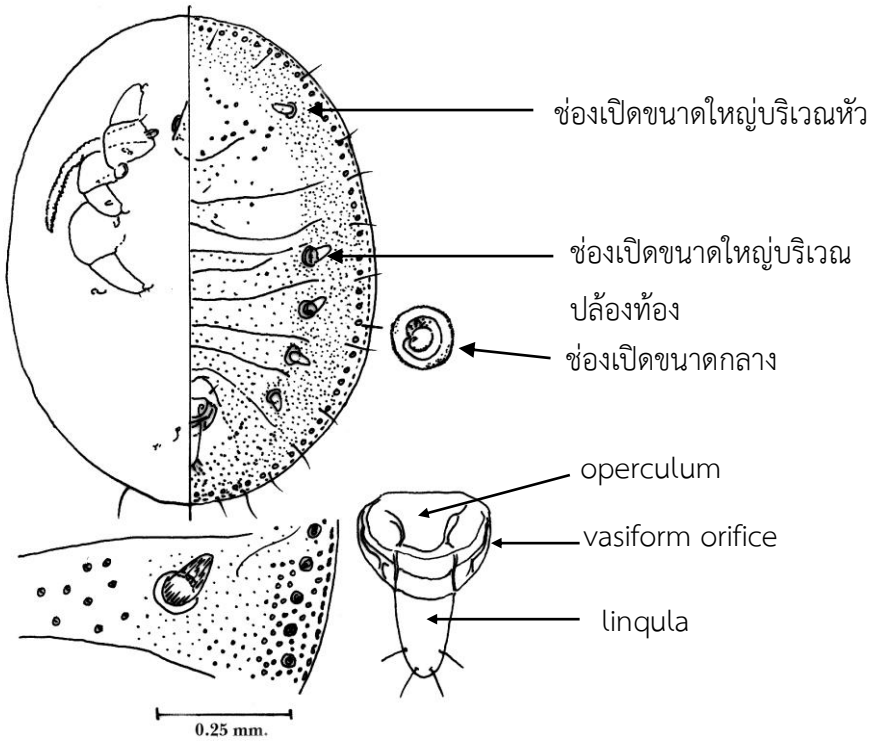
Martin, J. H. 1987. An Identification Guide to Common Whitefly Pest Species of the World (Homoptera: Aleyrodidae). *Tropical Pest Management*. 33(4) : 298-322.

Martin, J. H. 1999. The Whitefly fauna of Australia (Sternorrhyncha: Aleyrodidae). A taxonomic account and identification guide. CSIRO Entomology Technical Paper No. 38, CSIRO, Melbourne, 197pp

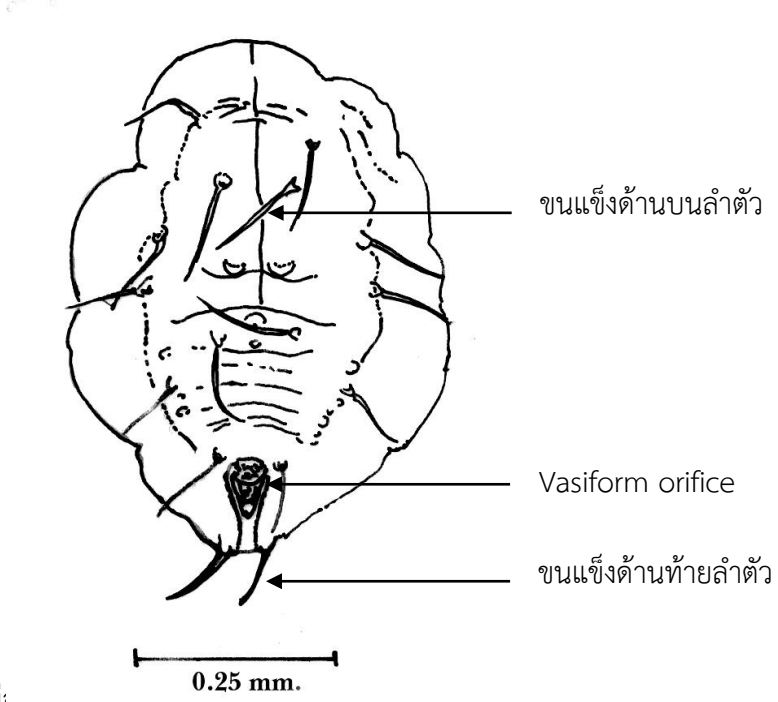
Martin, J.H. 2001. Description of an invasive new species of Neotropical aleurodicine whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) - a case of complete or partial misidentification. *Bulletin of Entomological Research* 91: 101-107

Mound, L.A. and Halsey , S.H. 1978. Whitefly of the World; A systemic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and natural Enemy Data. Britsh Museum (Natural History) and John Wiley&Sons. Chichester. 340 pp.

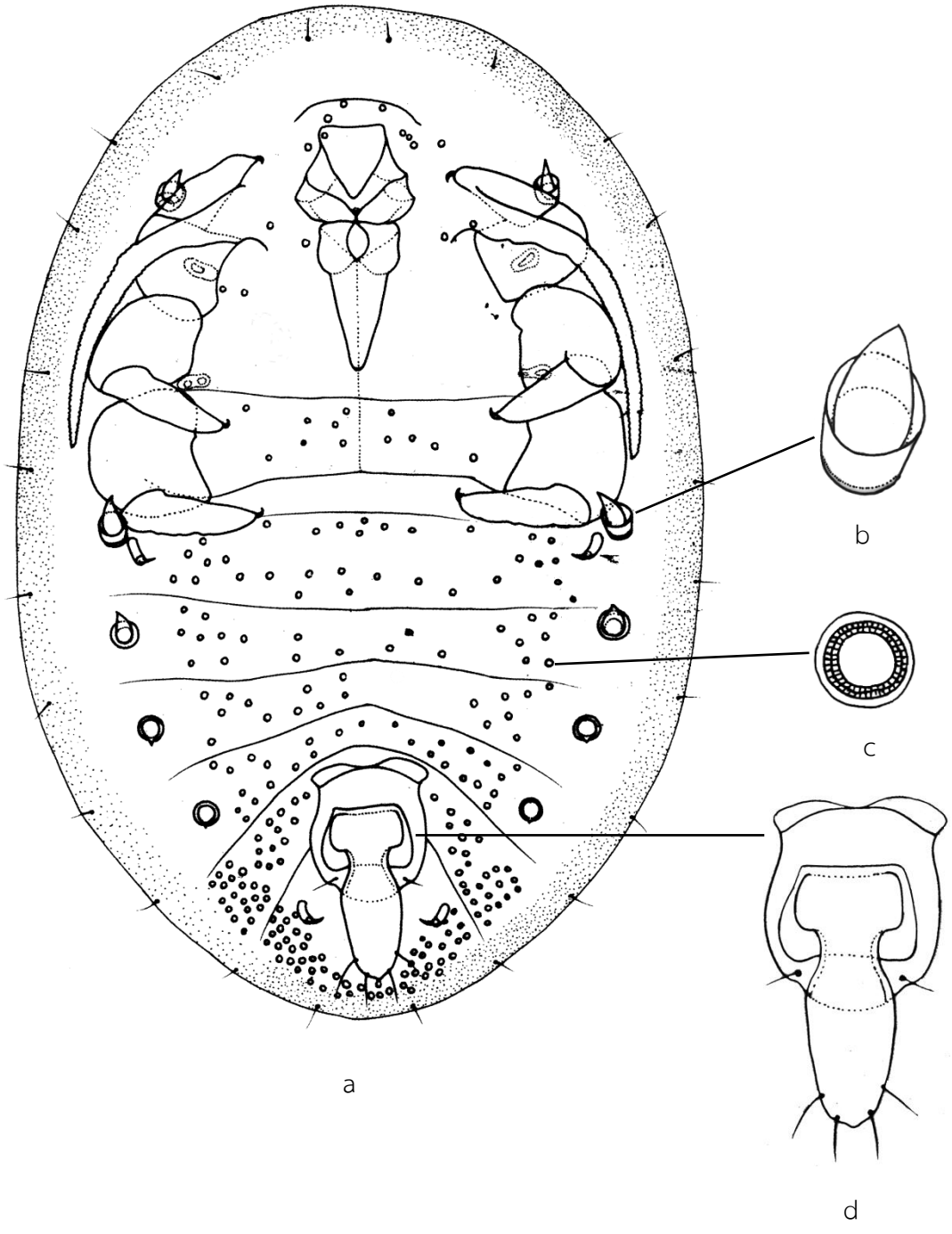
ภาคผนวก



ภาพที่ 1 วงศ์ย่อย Aleurodicinae (After Martin, 1987)



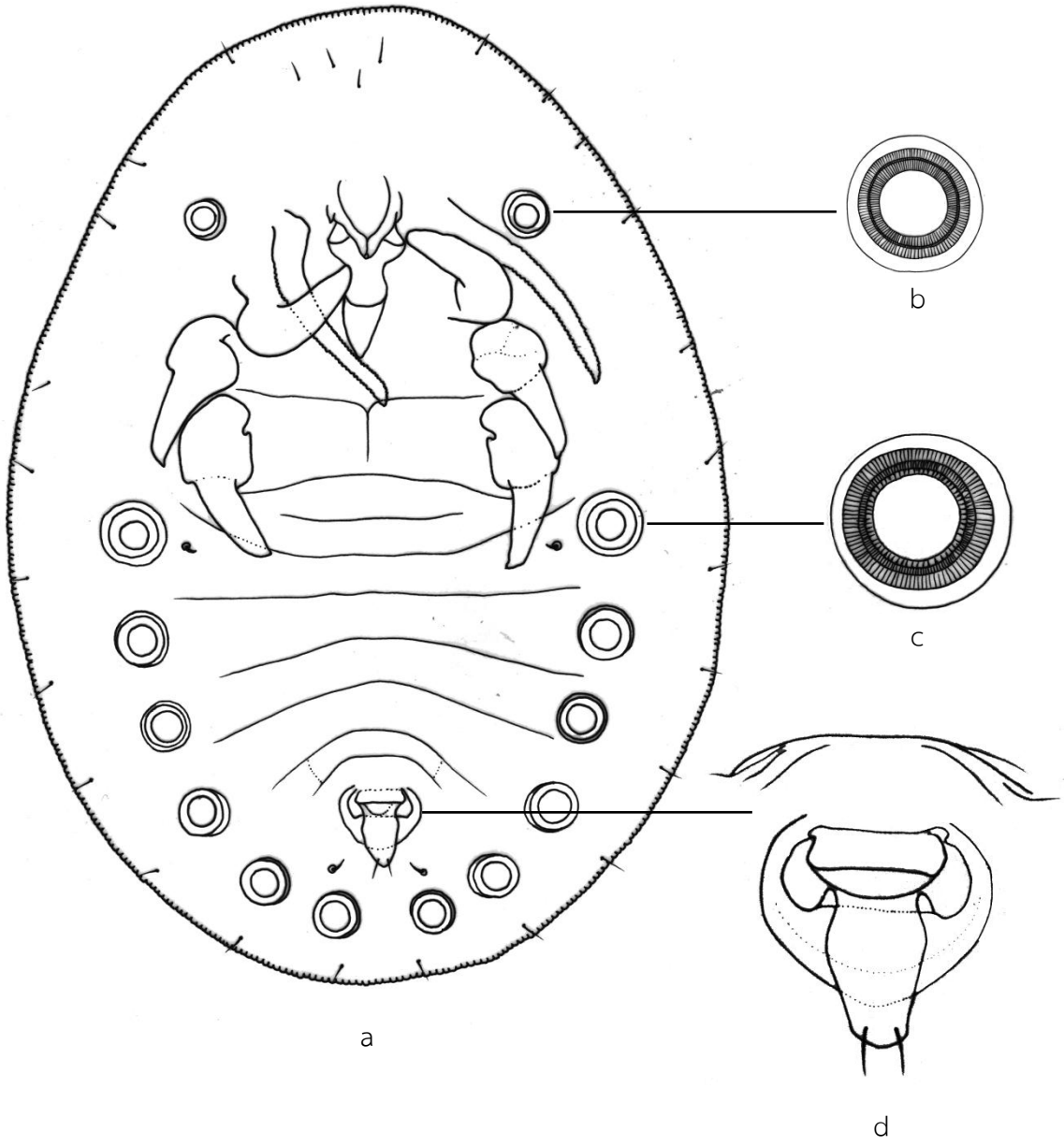
ภาพที่ 2 วงศ์ย่



ภาพที่ 3 แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *A. dispersus*

a.. ลักษณะดักแด้บนแผ่นสไลด์ (10X) b. ช่องปิดขนาดใหญ่บริเวณหัวและท้อง (40X)

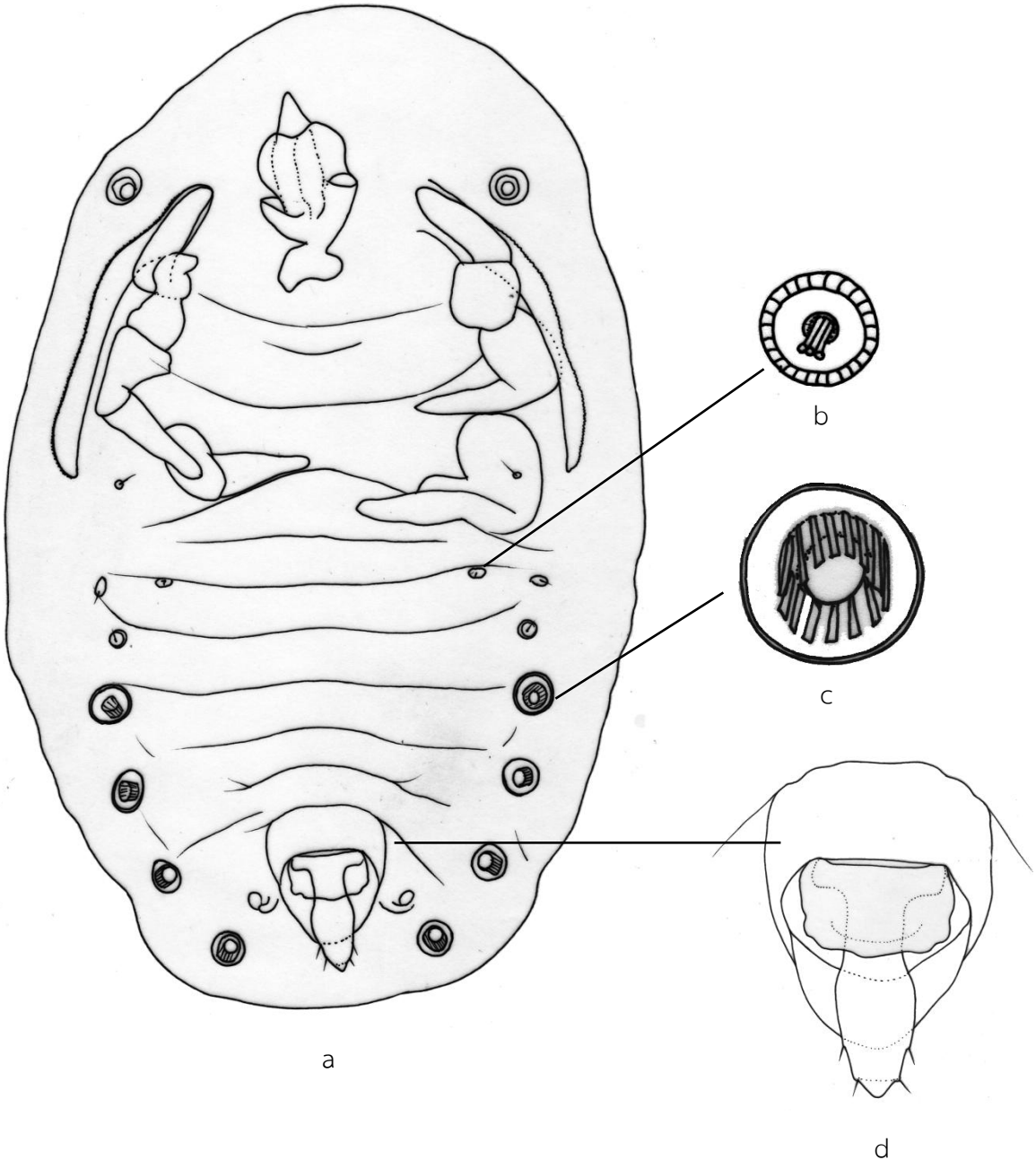
c. ช่องเปิดขนาดกลางทั่วลำตัว (40X) d. vasiform orifice, operculum, linqula (20X)



ภาพที่ 4 แมลงหวี่ขาวมะพร้าว *A. destructor*

a.. ลักษณะดักแด้บนแผ่นสไลด์ (5X) b. ช่องปิดขนาดใหญ่บริเวณหัว (20X)

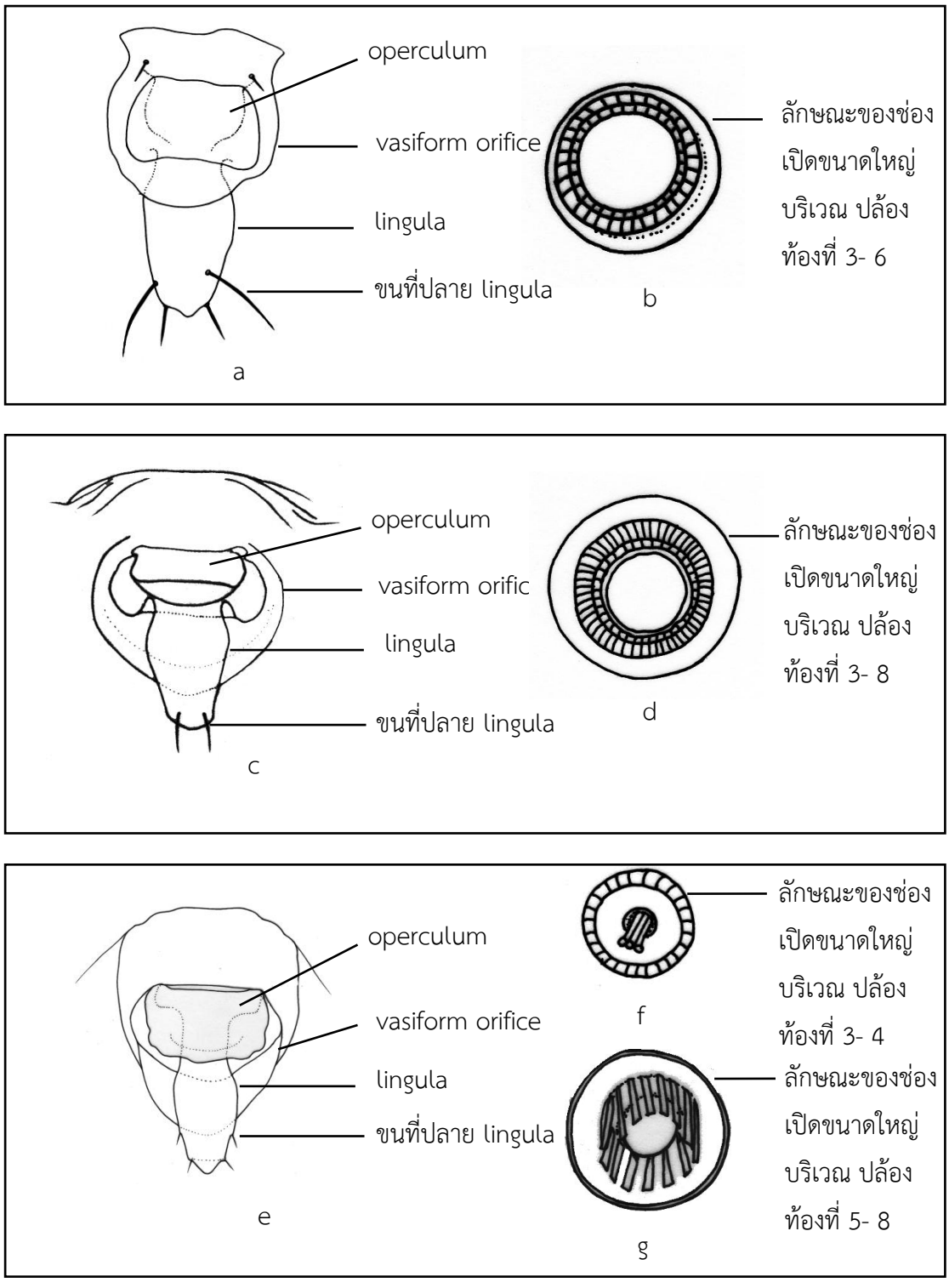
c. ช่องเปิดขนาดใหญ่บริเวณท้อง (20X) d. vasiform orifice, operculum, linqula (20X)



ภาพที่ 5 แมลงหวี่ขาวมะพร้าว *A. destructor*

a.. ลักษณะดักแด้บนแผ่นสไลด์ (10X) b. ช่องปิดขนาดใหญ่บริเวณท้องปล้อง3-4 (40X)

c. ช่องเปิดขนาดใหญ่บริเวณท้อง (40X) d. vasiform orifice, operculum, linqula (40X)

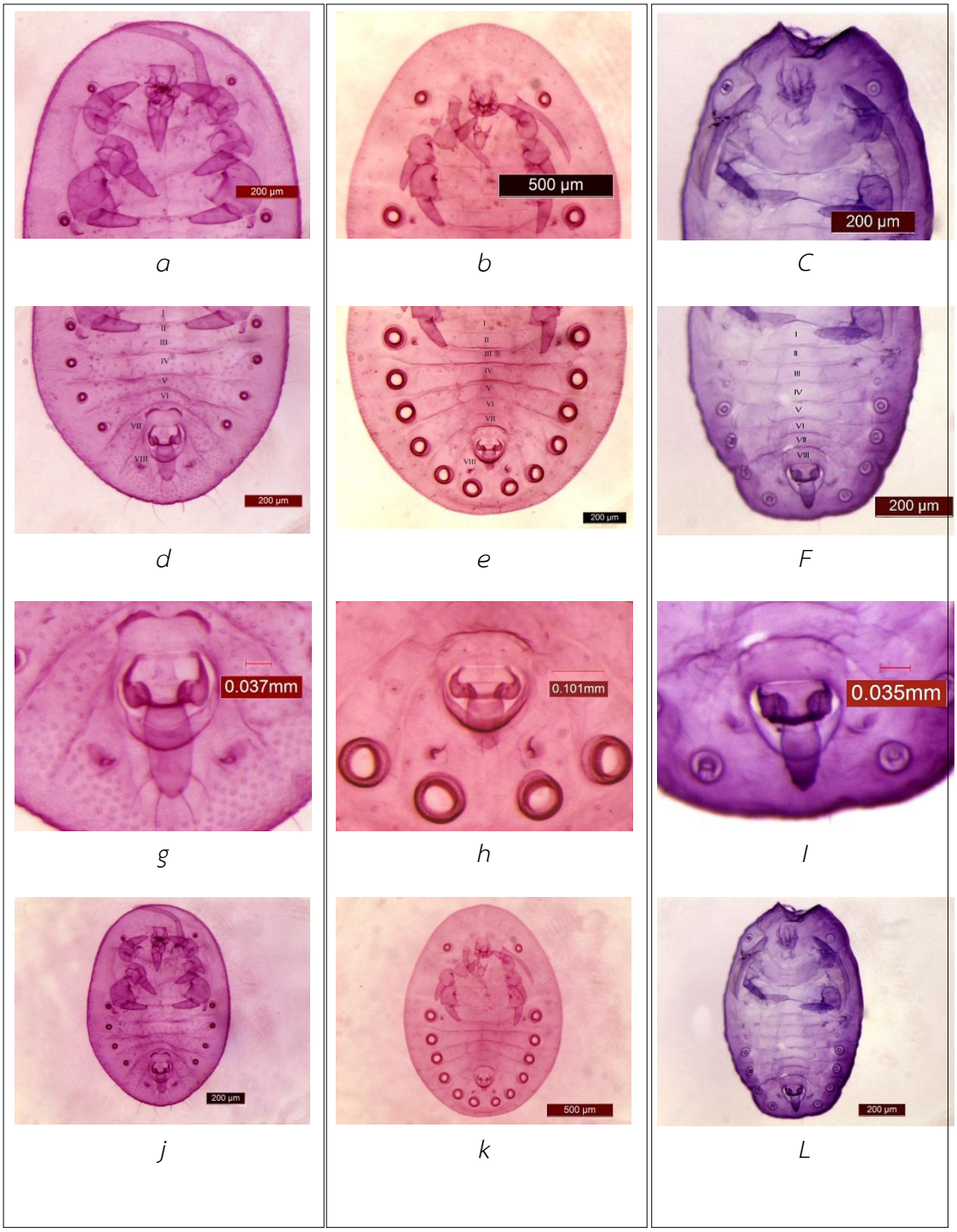


ภาพที่ 6 ภาพวาดลายเส้นแมลงหวี่ขาว

a. vasiform orifice b. ช่องเปิดขนาดใหญ่บนลำตัว ของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว *A. dispersus*

c. vasiform orifice d. ช่องเปิดขนาดใหญ่บนลำตัว ของแมลงหวี่ขาวมะพร้าว *A. destructor*

e. vasiform orifice f. g. ช่องเปิดขนาดใหญ่บนลำตัว ของแมลงหวี่ขาวเกลียวเล็ก *P. bondari*



a *b* *C*

d *e* *F*

g *h* *I*

j *k* *L*

ภาพที่ 7 ลักษณะดักแด้บนแผ่นสไลด์

ช่องเปิดขนาดใหญ่บริเวณหัว a. *A. disperses*, b. *A. destructor*, c. *P. bondari*

ช่องเปิดขนาดใหญ่บริเวณท้อง d. *A. disperses*, e. *A. destructor*, f. *P. bondari*

vasiform orifice g. *A. disperses*, h. *A. destructor*, i. *P. bondari*

ดักแด้บนแผ่นสไลด์ j. *A. disperses*, k. *A. destructor*, l. *P. bondari*

a

b

c

d

e

f

ภาพที่ 8 ลักษณะแมลงหวี่ขาวที่พบในธรรมชาติ

a. ระยะตัวอ่อน b. ระยะตัวเต็มวัย ของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว *A. dispersus*

c. ระยะตัวอ่อน d. ระยะตัวเต็มวัย ของแมลงหวี่ขาวมะพร้าว *A. destructor*

e. ระยะตัวอ่อน f. ระยะดักแด้ ของแมลงหวี่ขาวเกลียวเล็ก *P. bondari*

อนุกรมวิธานเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae

Taxonomy of Thrips in Subfamily Panchaetothripinae

อิทธิพล บรรณาการ ศิริณี พูนไชยศรี สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์

กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาอนุกรมวิธานเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae โดยการสำรวจและรวบรวมเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชต่างๆ เช่น มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ ถั่วฝักยาว ถั่วเหลือง ข้าวโพด สบู่ดำ ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2555 นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาจำแนกชนิดโดยวิธีการทำสไลด์ถาวรและตรวจวิเคราะห์ชนิดใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Compound microscope ศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานและเปรียบเทียบกับตัวอย่างเพลี้ยไฟในพิพิธภัณฑ์แมลง ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถจำแนกชนิดเพลี้ยไฟได้ 5 ชนิด จำนวน 225 ตัวอย่าง จัดอยู่ในอันดับ (Order) Thysanoptera วงศ์ (Family) Thripidae วงศ์ย่อย (Subfamily) Panchaetothripinae ได้แก่ เพลี้ยไฟองุ่น grapevine thrips; *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood จำนวน 45 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟหนาม leaf thrips; *Astrothrips globiceps* (Karny) จำนวน 20 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟโกโก้ cocoa thrips; *Selenothrips rubrocinctus* Giard จำนวน 60 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟถั่วลิสง bean thrips; *Caliothrips phaseoli* Hood จำนวน 50 ตัวอย่าง และเพลี้ยไฟถั่วเหลือง soybean thrips; *Caliothrips indicus* Bagnall จำนวน 50 ตัวอย่าง รายงานเขตการแพร่กระจาย พืชอาศัย รวมทั้งจัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิด ถ่ายภาพและวาดภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟทั้ง 5 ชนิด นำตัวอย่างเพลี้ยไฟทั้งหมดจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลง พร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการจัดทำรายชื่อชนิดแมลงศัตรูพืชเพื่อเตรียมพร้อมรองรับปัญหาด้านการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร

คำสำคัญ อนุกรมวิธาน เพลี้ยไฟ Panchaetothripinae

Taxonomy, Thrips, Panchaetothripinae

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-06-54

คำนำ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 0.5-2.0 มิลลิเมตร จัดอยู่ในอันดับ Thysanoptera แบ่งออกเป็น 2 อันดับย่อย (Suborder) คือ Tubulifera และ Terebrantia เพลี้ยไฟมีชื่อสามัญในภาษาอังกฤษคือ thrips ซึ่งเป็นทั้งเอกพจน์และพหูพจน์ เช่นเดียวกันกับคำว่า prey, sheep, swan หรือ moose และถ้าหากเขียนเป็น thrip ไม่มีตัว s ถือว่าไม่ถูกต้อง (Zimmerman, 1948) เพลี้ยไฟมีส่วนปากเป็นแบบเขี่ยดูด (rasping-sucking type) ที่มีกรามซ้ายเพียงข้างเดียว ส่วนกรามข้างขวาหายไปตั้งแต่ระยะตัวอ่อน (Lewis, 1997) อกปล้องแรก (pronotum) ขนาดใหญ่และมีขนที่มีขนาดแตกต่างกันบริเวณขอบปล้อง การเจริญเติบโต (metamorphosis) ของเพลี้ยไฟเป็นแบบกึ่งกลางระหว่างแบบเปลี่ยนแปลงรูปร่างทีละน้อย (gradual metamorphosis) กับแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) ตัวอ่อนในวัยที่ 1 และวัยที่ 2 จะไม่มีปีก เรียกเป็น ตัวอ่อน (nymph) ตัวอ่อนในวัยที่ 3 จะเรียกเป็น ตัวก่อนดักแด้ (prepupa) (Moritz, 1997; Gordh & Headrick, 2001) และ ในระยะที่ 4 เรียกเป็น ดักแด้ (pupa) ก่อนเป็นระยะตัวเต็มวัย (adult) เพลี้ยไฟทั้งสองเพศมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่เพศผู้มักจะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เพลี้ยไฟหลายชนิดมีการสืบพันธุ์แบบไม่ต้องมีการผสมพันธุ์กับเพศผู้ (parthenogenesis) (Triplehorn and Johnson, 2005) โดยเพลี้ยไฟกลุ่มที่เป็นศัตรูสำคัญของพืชเกือบทั้งหมดอยู่ในวงศ์ Thripidae มีประมาณ 1,700 ชนิด แบ่งเป็น 6 วงศ์ย่อย วงศ์ย่อยที่สำคัญคือวงศ์ย่อย Panchaetothripinae และ Thripinae ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถทำลายพืชได้ โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชในส่วนยอดอ่อน ตาอ่อน ใบ ดอก และผล ทำให้ใบเกิดรอยด่าง สีซีด หรือทำให้ขอบใบแห้ง ตาอ่อนชะงักการเจริญเติบโต เช่น เพลี้ยไฟดอกไม้เข้าทำลายพืชได้หลายชนิด อาทิ ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ฝ้าย พริก หอมใหญ่ และไม้ดอกหลายชนิด โดยจะทำลายใบอ่อนและดอก ตั้งแต่ระยะยังเป็นตุ่มตา นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชตระกูลถั่ว (Palmer *et al*., 1989) เพลี้ยไฟในวงศ์ย่อย Panchaetothripinae เป็นเพลี้ยไฟอีกวงศ์ย่อยหนึ่งที่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญ มีลำตัวสีดำ หรือสีน้ำตาลเข้ม และมีลวดลายบนด้านหลังของลำตัวคล้ายแกะสลัก ลักษณะแบบตาข่ายหรือร่างแหเห็นได้ชัดเจน ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 ไม่มีกลุ่มขนปรากฏให้เห็น ปลายหนวดปล้องสุดท้ายเรียวยาวคล้ายเข็ม ซึ่งต่างจากเพลี้ยไฟในวงศ์ย่อย Thripinae ที่ส่วนหัวและส่วนท้องมีลวดลายแบบเส้นบางๆ ไม่เชื่อมกันเป็นร่างแห ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีกลุ่มขนปรากฏ ปล้องสุดท้ายมีขนาดความยาวปกติ ไม่เรียวยาว (Ananthakrishnan, 1984) โดย Wongsiri (1991) รายงานชื่อของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae ซึ่งเป็นศัตรูสำคัญของพืชส่งออกที่สำคัญของประเทศและพืชพลังงาน เช่น *Selenothrips rubrocinctus* ลงทำลายโกโก้ มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ และสบู่ดำ *Caliothrips indicus* ลงทำลายถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง เพลี้ยไฟวงศ์ย่อยนี้ส่วนมากจะทำลายใบอ่อนของพืช มีบางชนิดที่เข้าทำลายใบแก่ สร้างความเสียหายให้กับพืชโดยการดูดกินโดยตรงและสร้างความเสียหายทางอ้อมจากสิ่งขับถ่ายที่เพลี้ยไฟถ่ายออกมา ซึ่งมีลักษณะคล้ายหยดน้ำเล็กๆ ติดอยู่ตามส่วนต่างๆ ของพืช หยดน้ำเหล่านี้เมื่อแห้งจะทำให้พืชเกิดรอยตำหนิเป็นจุดดำ (ศิริณี, 2544) การศึกษาอนุกรมวิธานเพลี้ยไฟในวงศ์ย่อย Panchaetothripinae นั้นจะได้ข้อมูลที่เป็น

ประโยชน์อย่างมาก ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเพลี้ยไฟในวงศ์ย่อย Panchaetothripinae ที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้จากแปลงปลูกพืช

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ได้แก่ สวิงจับแมลง ปากคีบ พู่กัน ขวดดอง กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก
ถังรักษาความเย็น ฯลฯ

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวร ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น น้ำกลั่น แอลกอฮอล์ (alcohol) 50-100%, น้ำยา AGA, โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) 10%, โคลฟออย (clove oil) และ แคนาดาบัลซัม (canada balsam) เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องสไลด์ถาวร ตู้อบสไลด์ถาวร

4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope ที่ติด camera lucida เป็นอุปกรณ์เสริมช่วยในการวาดภาพแมลงที่พบ กล้องถ่ายภาพ

5. อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา rotring และกระดาษไขเขียนแบบ

6. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae

วิธีการ

การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน

1. สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยไฟโดยใช้วิธีการตีหรือเขย่าส่วนของพืชเช่น ใบและดอก ให้เพลี้ยไฟตกลงบนกระดาษขาวที่รองรับ และใช้พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟแต่ละตัวลงในขวดที่บรรจุน้ำยา AGA (แอลกอฮอล์ 60%: กระอะซิติก: กรีเซอรอล อัตราส่วน 10:1:1) รวมทั้งเก็บตัวอย่างที่มีชีวิตด้วย บันทึกรายละเอียดของเพลี้ยไฟที่เก็บได้ เช่น พืชที่เก็บ ส่วนของพืชที่เก็บ สถานที่เก็บ ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) และชื่อผู้เก็บ ลงในขวดดองเพลี้ยไฟ

2. นำตัวอย่างทั้งหมดที่รวบรวมได้กลับไปยังห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาพฤติกรรมและการเจริญเติบโต และนำตัวเต็มวัยไปทำสไลด์ถาวร

วิธีการทำสไลด์ถาวรของเพลี้ยไฟตามวิธีการของศิริณี (2544) มีขั้นตอนดังนี้

- ย้ายตัวอย่างเพลี้ยไฟจากขวดลงเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 60 % แช่ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

- ย้ายลงในโซเดียมไฮดรอกไซด์ 5% เพื่อทำให้สีของเพลี้ยไฟจางลง เวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างเพลี้ยไฟ เจาะส่วนท้องของเพลี้ยไฟบริเวณต้นขาของขาหลังด้วยเข็มแหลมขนาดเล็ก เพื่อให้ของเหลวภายในออกจากตัวเพลี้ยไฟ

- ย้ายเพลี้ยไฟที่เจาะแล้วลงในน้ำกลั่น จากนั้นนำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 50 % ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 60 % อีกครั้ง ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 70 % ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 80 % ทิ้งไว้ 20 นาที

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95 % ทิ้งไว้ 10 นาที

- ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 100 % ทิ้งไว้ 5 นาที ทำซ้ำอีก 1 ครั้ง

- ย้ายลงในโคลฟออย เพื่อให้ตัวอย่างของเพลี้ยไฟใส แช่ทิ้งไว้ 20 – 30 นาที

- หยดแคนาดาบัลซัม ซึ่งเป็นน้ำยาเมาท์สไลด์ (mounting media) เพียงเล็กน้อยลงบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ ป้ายเพลี้ยไฟลงในหยดแคนาดาบัลซัมลงบนกึ่งกลางของแผ่นสไลด์แก้ว ค่อยๆ คว่ำแผ่นสไลด์ช้าๆ จนกระทั่งจรดแผ่นแก้วปิดสไลด์ รีบพลิกแผ่นสไลด์แก้วให้ด้านแผ่นแก้วปิดสไลด์กลับขึ้นด้านบน นำไปอบให้แห้ง

3. วาดภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของแมลงที่ได้ศึกษา จัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิดและถ่ายภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยไฟ

เวลาและสถานที่: เดือน ตุลาคม 2553 ถึง เดือน กันยายน 2555

1. แหล่งปลูกพืช ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ
2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae อยู่ในอันดับ Thysanoptera เป็นเพลี้ยไฟที่มีขนาดลำตัวเล็ก (ประมาณ 0.8-1.4 มิลลิเมตร) รูปร่างลักษณะทั่วๆ ไปดังภาพที่ 1 จากการศึกษาอนุกรมวิธานเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae พบว่า เพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae มีรูปร่างลักษณะที่สำคัญคือ ลวดลายบนส่วนหัวและลำตัวที่คล้ายกับลายแกะสลัก มีลักษณะแบบตาข่ายหรือร่างแหเห็นได้ชัดเจน ปล้องหนวด 8 ปล้อง ปล้องที่ 3 และ 4 ไม่มีกลุ่มขนปรากฏให้เห็น และปลายหนวดปล้องสุดท้ายเรียวยาวคล้ายเข็ม ซึ่งแตกต่างจากเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Thripinae ที่มีลวดลายบนส่วนหัวและลำตัวเป็นเส้นบางๆ ไม่เชื่อมต่อกันเป็นร่างแห ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีกลุ่มขนปรากฏ ปลายหนวดปล้องสุดท้ายมีขนาดความยาวปกติไม่เรียวยาว จากการตรวจวิเคราะห์ตามหลักอนุกรมวิธาน โดยใช้แนวทางการวินิจฉัยซึ่งปรับปรุงมาจาก Palmer, *et al*. (1989) และ ศิริณี (2544) รวมทั้งเปรียบเทียบกับตัวอย่างเพลี้ยไฟที่มีในพิพิธภัณฑ์แมลงของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร สามารถวิเคราะห์ชนิดเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae ได้ 5 ชนิด จำนวน 225 ตัวอย่าง ได้แก่ เพลี้ยไฟองุ่น grapevine thrips; *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood จำนวน 45 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟหนาม leaf thrips; *Astrothrips globiceps* (Karny) จำนวน 20

ตัวอย่าง เพลี้ยไฟโกโก้ cocoa thrips; *Selenothrips rubrocinctus* Giard จำนวน 60 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟถั่วลิสง bean thrips; *Caliothrips phaseoli* Hood จำนวน 50 ตัวอย่าง และเพลี้ยไฟถั่วเหลือง soybean thrips; *Caliothrips indicus* Bagnall จำนวน 50 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟทั้ง 5 ชนิดนี้ สามารถจำแนกชนิดโดยใช้แนวทางการวินิจฉัยชนิด (key) และรายละเอียดของเพลี้ยไฟแต่ละชนิดที่ปรับปรุงมาจาก ศิริณี (2544) และ Palmer *et al*. (1989) นอกจากนี้ยังได้รวบรวมพืชอาศัยอื่นเขตการแพร่กระจาย ดังรายงานตามลำดับต่อไปนี้

แนวทางการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae

1 ปีกคู่หน้ามีขนปรากฏมองดูคล้ายเส้นปีก เพศเมียมีอวัยวะวางไข่ลักษณะคล้ายฟันเลื่อย (saw-liked ovipositor) ปรากฏภายนอกมองเห็นได้ชัดเจน ปล้องท้องปล้องสุดท้ายมีลักษณะคล้ายรูปกรวย (cone liked).....**Suborder Terebrantia 2**

- ปีกคู่หน้าไม่มีขน เพศเมียไม่มีอวัยวะวางไข่ปรากฏให้เห็นภายนอก ปล้องท้องปล้องสุดท้ายมีลักษณะคล้ายท่อ (tube liked) .....**Suborder Tubulifera**

2 ส่วนหัวและลำตัวมีลวดลายคล้ายร่างแหมองเห็นได้ชัดเจน ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 ไม่มีเส้นขนขนาดเล็ก (microtrichia) ปลายหนวดปล้องสุดท้ายเรียวยาว.....**Subfamily Panchaetothripinae 3**

- ส่วนหัวและลำตัวไม่ปรากฏลายร่างแห ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีเส้นขนขนาดเล็ก ปลายหนวดปล้องสุดท้ายมีขนาดความยาวปกติ ไม่เรียวยาว.....**Subfamily Thripinae**

3 ปล้องหนวดมีจำนวน 8 ปล้อง เห็นได้ชัดเจน อวัยวะรับความรู้สึกบนปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีรูปร่างลักษณะเป็นแท่ง ปีกคู่หน้าไม่ปรากฏเส้นปีก สันหลังอกปล้องกลาง (mesonotum) มีเส้นแบ่งเป็น 4 ส่วนชัดเจน (ภาพที่ 3).....***Rhipiphorothrips cruentatus* Hood**

- ปล้องหนวดมีจำนวน 8 ปล้อง อวัยวะรับความรู้สึกบนปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีรูปร่างลักษณะเป็นแท่ง หรือส้อม ปีกคู่หน้าปรากฏเส้นปีก สันหลังอกปล้องกลาง ไม่แบ่งเป็น 4 ส่วน.....**4**

4 ส่วนหัวเป็นสันนูน ปล้องหนวดมี 8 ปล้องแต่ปรากฏให้เห็นเพียง 5 ปล้องเนื่องจากปล้องท้ายๆ เชื่อมรวมกัน อวัยวะรับความรู้สึกบนปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีรูปร่างลักษณะเป็นแท่ง ส่วนท้องด้านบนของลำตัวปล้องที่ 2 (abdominal tergite II) ปรากฏการเรียงตัวของขนคล้ายกลุ่มหนาม
(ภาพที่ 4).....***Astrothrips globiceps* (Karny)**

- ส่วนหัวไม่เป็นสันนูน ปล้องหนวดมี 8 ปล้อง เห็นได้ชัดเจน อวัยวะรับความรู้สึกบนปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 มีรูปร่างลักษณะเป็นรูปส้อม ส่วนท้องด้านบนของลำตัวปล้องที่ 2 ไม่ปรากฏลวดลายคล้ายกลุ่มหนาม..... .....**5**

5 ปรากฏลวดลายร่างแหกึ่งแนวขวางบนส่วนหัวและอก ปีกคู่หน้ามีสีเข้ม ปล้องท้องปล้องที่ 10 ไม่แบ่งชัดเจน (ภาพที่ 5).....***Selenothrips rubrocinctus*** **(Giard)**

- ปรากฏลวดลายร่างแหปกติบนส่วนหัวและอก ปีกคู่หน้ามีแถบสีน้ำตาลสลับสีเหลืองซีด ปล้องท้องปล้องที่ 10 แบ่งปรากฏเห็นชัดเจน.....**6**

6 บริเวณแผ่นแข็งด้านข้างของลำตัวปล้องที่ 3 (peurotergite III) มีลวดลายร่างแหแบบเซลล์เปิด (ภาพที่ 6-ง).....***Caliothrips phaseoli*** **(Hood)**

- บริเวณแผ่นแข็งด้านข้างของลำตัวปล้องที่ 3 มีลวดลายร่างแหแบบเซลล์ปิด (ภาพที่ 6-จ) .....***Caliothrips indicus*** **(Bagnall)**

รายละเอียดของเพลี้ยไฟแต่ละชนิด

Rhipiphorothrips cruentatus **Hood, 1919**

(ภาพที่ 2-ก)

Rhipiphorothrips karna Ramakrishna, 1928

ชื่อสามัญ เพลี้ยไฟองุ่น grapevine thrips

รูปร่างลักษณะ

ลำตัว (body) สีดำ ขนาดยาวประมาณ 1.1 มิลลิเมตร

หัว (head) มีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยม มีลวดลายชัดเจนมาก (ภาพที่ 3-ก) หนวด (antenna) มีสีน้ำตาลอ่อน มีจำนวนปล้องหนวด 8 ปล้อง หนวดปล้องที่ 3 และ 4 ปรากฏอวัยวะรับความรู้สึกรูปแท่ง (ภาพที่ 3-ข)

อก (thorax) ปีก 2 คู่สีน้ำตาลอ่อน ปีกหน้า (forewing) ไม่ปรากฏเส้นปีก (ภาพที่ 3-ค) อกสีดำ ปรากฏลวดลายชัดเจน และบริเวณสันหลังอกปล้องกลางพบรอยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน และส่วนของสันหลังอกปล้องสุดท้าย (metanotum) มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม เส้นกรอบด้านในสีดำเข้มชัดเจนมาก (ภาพที่ 3-ง) ขาทุกคู่มีสีน้ำตาลอ่อนเช่นเดียวกับหนวด

ท้อง (abdomen) สีดำ ไม่มีลักษณะเด่นชัด

ความสำคัญ เป็นเพลี้ยไฟที่พบเข้าทำลายมะม่วงหิมพานต์ โดยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ พบมากที่ใบแก่ ถ้าการทำลายรุนแรงจะทำให้ใบร่วง นอกจากนี้ยังลงทำลายผลอ่อน ทำให้ผิวของผลอ่อนเป็นรอยแห้งคล้ายขี้กลาก ส่งผลให้คุณภาพและราคาของผลอ่อนต่ำลง (Palmer, *et al*., 1989)

พืชอาหาร อ่อน มะม่วง และศิริณี (2544) ได้รายงานถึงการเข้าทำลายใบของมะม่วงหิมพานต์

เขตการแพร่กระจาย กรุงเทพมหานคร กาฬสินธุ์

Astrothrips globiceps (Karny, 1913)

(ภาพที่ 2-ข)

Heliothrips globiceps Karny, 1913

ชื่อสามัญ เพลี้ยไฟหนาม leaf thrips

รูปร่างลักษณะ

ลำตัว สีดำ ขนาดยาวประมาณ 1.1 มิลลิเมตร

หัว มีลวดลายเป็นร่างแหเด่นชัด ตาเดี่ยว (ocellus) กลมนูนจำนวน 3 ตา (ภาพที่ 4-ก) หนวดมี 5 ปล้อง ซึ่ง Wilson (1975) รายงานว่า *Astrothrips* sp. มีหนวดทั้งหมด 8 ปล้อง แต่ปล้องท้ายๆ ได้เชื่อมรวมกันทำให้มองเห็นเพียง 5 ปล้อง หรือ 7 ปล้องแล้วแต่ชนิด หนวดปล้องที่ 3 และ 4 ปรากฏอวัยวะรับความรู้สึกเป็นแท่ง (ภาพที่ 4-ข)

อก ปีกเรียวยาว ปีกคู่หน้า (forewing) มีแถบสีน้ำตาล (ภาพที่ 4-ค) ปีกคู่หลังไม่มีแถบ สันหลังอกปล้องแรกมีลวดลายเป็นร่างแหเช่นเดียวกับส่วนหัว บริเวณด้านข้างตอนกลางและตอนปลายของอกปล้องนี้มีลักษณะเป็นสันนูนขึ้นเล็กน้อย อกปล้องกลาง และอกปล้องสุดท้าย มีลักษณะเป็นปุ่มนูนแต่ไม่สูงนัก ขาทุกคู่มีลวดลายเหมือนสันหลังอกปล้องแรก

ท้อง ท้องปล้องแรกมีลวดลายเหมือนสันหลังอกปล้องแรก ส่วนท้องด้านบนของลำตัวปล้องที่ 2 (tergite II) มีลักษณะคอดตรงบริเวณที่ต่อกับอกปล้องแรก และมีการเรียงตัวของขนคล้ายกลุ่มหนามดังภาพที่ 4-ง

ความสำคัญ เป็นเพลี้ยไฟที่เข้าทำลายใบพืช เช่น คะน้า โดยการดูดกินใบอ่อนทำให้เกิดแผลแห้งตกสะเก็ดบนใบพืชและเมื่อคะน้าเจริญเติบโตขึ้นจะทำให้ใบหงิกงอ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด นอกจากนี้ยังทำลายยอดอ่อน และดอกของส้มเขียวหวาน ทำให้ดอกหลุดร่วงไม่ติดผล หรือเกิดแผลที่มีลักษณะเป็นเส้นวงกลมบนผิวส้ม

พืชอาหาร ถั่วลิสง หน่อไม้ฝรั่ง ฝ้าย มะเขือม่วง มะเขือยาว อ่อน และศิริณี (2544) ได้รายงานถึงการเข้าทำลายใบส้มเขียวหวาน และคะน้า

เขตการแพร่กระจาย กรุงเทพมหานคร ลพบุรี ราชบุรี นครปฐม เชียงใหม่ อุดรธานี

***Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901)**

(ภาพที่ 2-ค)

Brachyurothrips indicus Bagnall, 1926

Heliothrips (Selenothrips) mendax Schmutz, 1913

Heliothrips (Selenothrips) decolor Karny, 1911

Physopus rubrocinctus Giard, 1901

ชื่อสามัญ เพลี้ยไฟโกโก้ cocoa thrips

รูปร่างลักษณะ

ลำตัว สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ขนาดยาวประมาณ 1.3 มิลลิเมตร

หัว ลักษณะค่อนข้างกว้าง ตาเดี่ยวมีขนาดใหญ่ 3 ตา ริ้วรอยที่พบบริเวณส่วนหัวมีลักษณะเป็นร่างแห (ภาพที่ 5-ก) หนวดมี 8 ปล้อง ปล้องที่ 1 และ 2 และปลายปล้องที่ 4 และ 6 มีสีน้ำตาลเข้ม กลางปล้องที่ 3 และ 4 สีน้ำตาลอ่อน ส่วนที่เหลือสีเหลืองใส ปรากฏอวัยวะรับความรู้สึกรูปส้อม ที่ปล้องหนวดปล้องที่ 3 และ 4 (ภาพที่ 5-ข)

อก ปีกคู่หน้าประกอบด้วยขนซึ่งมีสีเข้มเรียงตัวกันมีลักษณะเป็นเส้นปีกชัดเจน (ภาพที่ 5-ค) อกปล้องแรกมีริ้วรอยคล้ายกับบริเวณส่วนหัว อกทุกปล้องสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ขาทุกคู่สีเดียวกับลำตัว ยกเว้นบริเวณปลายขา (tarsi) สีน้ำตาลอ่อน

ท้อง มีสีเดียวกับส่วนอก ไม่มีลักษณะเด่นชัด ยกเว้นบริเวณปลายท้องปล้องที่ 9-10 พบขนซึ่งมีลักษณะแข็งสีเข้มเรียงตัวกันดังภาพ ภาพที่ 5-ง

ความสำคัญ เพลี้ยไฟชนิดนี้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากกลีบดอก ก้านดอก ผลและเมล็ดที่ยังเขียวทำให้ดอกร่วงไม่ติดผล และพบทำลายมากในใบแก่หรือใบพืชที่ค่อนข้างหนา เช่น สบู่ดำ มะม่วง กระท้อน เป็นต้น

พืชอาหาร มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ กระท้อน ขนุน และศิริณี (2544) ได้รายงานถึงการเข้าทำลายใบสบู่ดำ

เขตการแพร่กระจาย กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ ปทุมธานี ฉะเชิงเทรา เชียงใหม่ ขอนแก่น สกลนคร ศรีสะเกษ

Caliothrips phaseoli (Hood, 1912)

(ภาพที่ 2-ง)

Caliothrips flavescentis De Santis, 1967

Hercothrips ipomoeae Moulton, 1932

Heliothrips braziliensis Morgan, 1929

Heliothrips gossypii Moulton, 1927

Heliothrips phaseoli Hood, 1912

ชื่อสามัญ เพลี้ยไฟถั่วลิสง bean thrips

รูปร่างลักษณะ

ลำตัว สีน้ำตาลเข้ม ขนาดยาวประมาณ 1.2 มิลลิเมตร

หัว มีลวดลายเป็นร่างแหคล้ายการแกะสลักอย่างเด่นชัด ตาเดี่ยว กลมนูนจำนวน 3 ตา (ภาพที่ 6-ก) หนวด 8 ปล้อง ปล้องที่ 1, 2, 6-8 และปลายปล้องที่ 3-5 มีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนกลางปล้องที่ 3 -5 สีเหลืองใส หนวดปล้องที่ 3 และ 4 ปรากฏอวัยวะรับความรู้สึกรูปส้อม (ภาพที่ 6-ข)

อก ปีกคู่หน้ามีแถบสีน้ำตาลสลับกับแถบสีเหลืองซีด ปีกคู่หลังไม่มีแถบ (ภาพที่ 6-ค) สันหลังอกปล้องแรกมีลวดลายเป็นร่างแหเช่นเดียวกับส่วนหัว ขาทุกคู่มีสีน้ำตาลและมีลวดลายเหมือนสันหลังอกปล้องแรก ปีกเรียวยาว

ท้อง บริเวณแผ่นแข็งด้านข้างของลำตัว (peurotergite) ปล้องที่ 3 มีลักษณะเป็นร่างแหแบบเซลล์เปิดเรียงตัวยาว และขอบด้านล่างของปล้องท้องเป็นแผ่นแข็งรูปฟันเลื่อย (ภาพที่ 6-ง)

ความสำคัญ ทำลายยอดอ่อนและดอกของถั่วลิสงโดยการดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ดอกหลุดล่วงไม่ติดฝักถั่ว นอกจากนี้เมื่อลงทำลายใบอ่อนของข้าวโพดจะทำให้เกิดเป็นรอยแผลยาว และใบข้าวโพดจะหงิกงอ

พืชอาหาร ถั่วลิสง ข้าวสาลี ข้าวโพด หญ้าข้าวนก

เขตการแพร่กระจาย ลพบุรี สระบุรี นครสวรรค์ ราชบุรี สุพรรณบุรี แพร่

Caliothrips indicus (Bagnall, 1913)

(ภาพที่ 2-จ)

Heliothrips indicus Bagnall, 1913

ชื่อสามัญ เพลี้ยไฟถั่วเหลือง soybean thrips

รูปร่างลักษณะ

ลำตัว สีน้ำตาลเข้ม ขนาดยาวประมาณ 1.2 มิลลิเมตร

หัว มีลวดลายเป็นร่างแหคล้ายการแกะสลักอย่างเด่นชัด ตาเดี่ยว กลมนูนจำนวน 3 ตา

(ภาพที่ 6-ก) หนวด 8 ปล้อง ปล้องที่ 1, 2, 6-8 และปลายปล้องที่ 3-5 มีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนกลางปล้องที่ 3 -5 สีเหลืองใส หนวดปล้องที่ 3 และ 4 ปรากฏอวัยวะรับความรู้สึกรูปส้อม (ภาพที่ 6-ข)

อก ปีกคู่หน้ามีแถบสีน้ำตาลสลับกับแถบสีเหลืองซีด ปีกคู่หลังไม่มีแถบ (ภาพที่ 6-ค) สันหลังอกปล้องแรกมีลวดลายเป็นร่างแหเช่นเดียวกับส่วนหัว ขาทุกคู่มีสีน้ำตาลและมีลวดลายเหมือนสันหลังอกปล้องแรก ปีกเรียวยาว

ท้อง บริเวณแผ่นแข็งด้านข้างของลำตัวปล้องที่ 3 มีลักษณะเป็นร่างแหแบบเซลล์ปิดละเอียดกว่า*C. phaseoli* และขอบด้านล่างของปล้องท้องเป็นแผ่นแข็งรูปฟันเลื่อย (ภาพที่ 6-จ)

ความสำคัญ ทำลายยอดอ่อนและดอกของถั่วเหลืองและถั่วฝักยาวโดยการดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ดอกหลุดร่วงไม่ติดฝัก

พืชอาหาร มะเขือเปราะ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง มะเขือยาว และศิริณี (2544) ได้รายงานถึงการเข้าทำลายใบและดอกของถั่วฝักยาว

เขตการแพร่กระจาย นครปฐม สุพรรณบุรี ลพบุรี นครสวรรค์ อุดรธานี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาอนุกรมวิธานเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae โดยการสำรวจและรวบรวมเพลี้ยไฟในแหล่งปลูกพืชต่างๆ เช่น มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ ถั่วฝักยาว ถั่วเหลือง ข้าวโพด สบู่ดำ ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2555 นำตัวอย่างเพลี้ยไฟที่รวบรวมได้มาจำแนกชนิดโดยวิธีการทำสไลด์ถาวรและตรวจวิเคราะห์ชนิดใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Compound microscope ศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานและเปรียบเทียบกับตัวอย่างเพลี้ยไฟในพิพิธภัณฑ์แมลง ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สามารถจำแนกชนิดเพลี้ยไฟได้ 5 ชนิด จำนวน 225 ตัวอย่าง จัดอยู่ในอันดับ (Order) Thysanoptera วงศ์ (Family) Thripidae วงศ์ย่อย (Subfamily) Panchaetothripinae ได้แก่ เพลี้ยไฟองุ่น grapevine thrips; *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood จำนวน 45 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟหนาม leaf thrips; *Astrothrips globiceps* (Karny) จำนวน 20 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟโกโก้ cocoa thrips; *Selenothrips rubrocinctus* Giard จำนวน 60 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟถั่วลิสง bean thrips; *Caliothrips phaseoli* Hood จำนวน 50 ตัวอย่าง และเพลี้ยไฟถั่วเหลือง soybean thrips; *Caliothrips indicus* Bagnall จำนวน 50 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟทั้ง 5 ชนิด สามารถจำแนกชนิดได้โดยดูจากบริเวณส่วนหัว ลักษณะของหนวด ตำแหน่งขน และรูรับความรู้สึกที่ปรากฏบนสันหลังอกปล้องสุดท้าย ลวดลายบนแผ่นแข็งแบบร่างแหเซลล์เปิด/ปิดที่ปรากฏบนแผ่นแข็งด้านข้างลำตัว เพลี้ยไฟทั้ง 5 ชนิดดังกล่าว พบว่า สามารถเข้าทำลายได้ทั้งยอดอ่อน ใบอ่อน ใบแก่ ดอก และผล พบมากในพืชที่มีใบค่อนข้างหนา เช่น สบู่ดำ มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ กระท้อน ขนุน และพืชตระกูลถั่ว สำหรับเขตการแพร่กระจายพบว่ามีเขตการแพร่กระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทย จัดทำแนวทางการวินิจฉัยชนิดและถ่ายภาพลักษณะสำคัญทางอนุกรมวิธาน

ของเพลี้ยไฟทั้ง 5 ชนิด นำตัวอย่างเพลี้ยไฟจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์แมลงพร้อมนำข้อมูลที่รวบรวมได้ได้จัดทำฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์แมลง กรมวิชาการเกษตร ตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจ เก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงกรมวิชาการเกษตร เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมจัดทำฐานข้อมูล นำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการสำหรับงานอนุกรมวิธานและงานกีฏวิทยาด้านอื่นๆ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูเพื่อประกอบในงานสำคัญด้านการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร ตลอดจนใช้ในด้านการกักกันพืช ซึ่งเป็นไปตามมาตรการด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure: SPS Agreement) ขององค์การการค้าโลก (WTO) ที่ประเทศสมาชิกรวมทั้งประเทศไทยจะต้องใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งแวดล้อม (อรุณี, 2543)

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลรายละเอียดของเพลี้ยไฟทุกชนิดในวงศ์ย่อย Panchaetothripinae พืชอาศัย สำหรับจัดทำฐาน ข้อมูลอย่างสมบูรณ์

2. ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการสำหรับงานอนุกรมวิธานและงานกีฏวิทยาด้านอื่นๆ

3. มีตัวอย่างเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae เก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง เพื่อใช้ในการอ้างอิง ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดเพลี้ยไฟวงศ์ย่อยนี้ เพื่อประกอบในงานสำคัญด้านการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร ตลอดจนใช้ในด้านการกักกันพืช ซึ่งเป็นไปตามมาตรการด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure: SPS Agreement) ขององค์การการค้าโลก (WTO) ที่ประเทศสมาชิกรวมทั้งประเทศไทยจะต้องใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

ศิริณี พูนไชยศรี. 2544. เพลี้ยไฟ Terebrantia. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ. 75 หน้า.

อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2543. การจัดทำบัญชีรายชื่อแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืชใ เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษการประชุมสัมมนา เรื่อง “การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) เพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร” วันที่ 26 กันยายน 2543 ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

Ananthakrishnan, T. N. 1984. Bioecology of Thrips. Indira Publishing House. U.S.A. 233 p.

Gordh, G. and D. Headrick. 2001. A dictionary of entomology. CABI Publishing, CABI International, Wallingford, Oxon. 1032 pp.

Lewis. T. 1997. Thrips as crop pests. CAB International. USA. 740 p.

Moritz, G. 1997. Structure, growth and development, pp. 15-63. In: Thrips as crop pests.
T. Lewis. ed. CAB Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon.

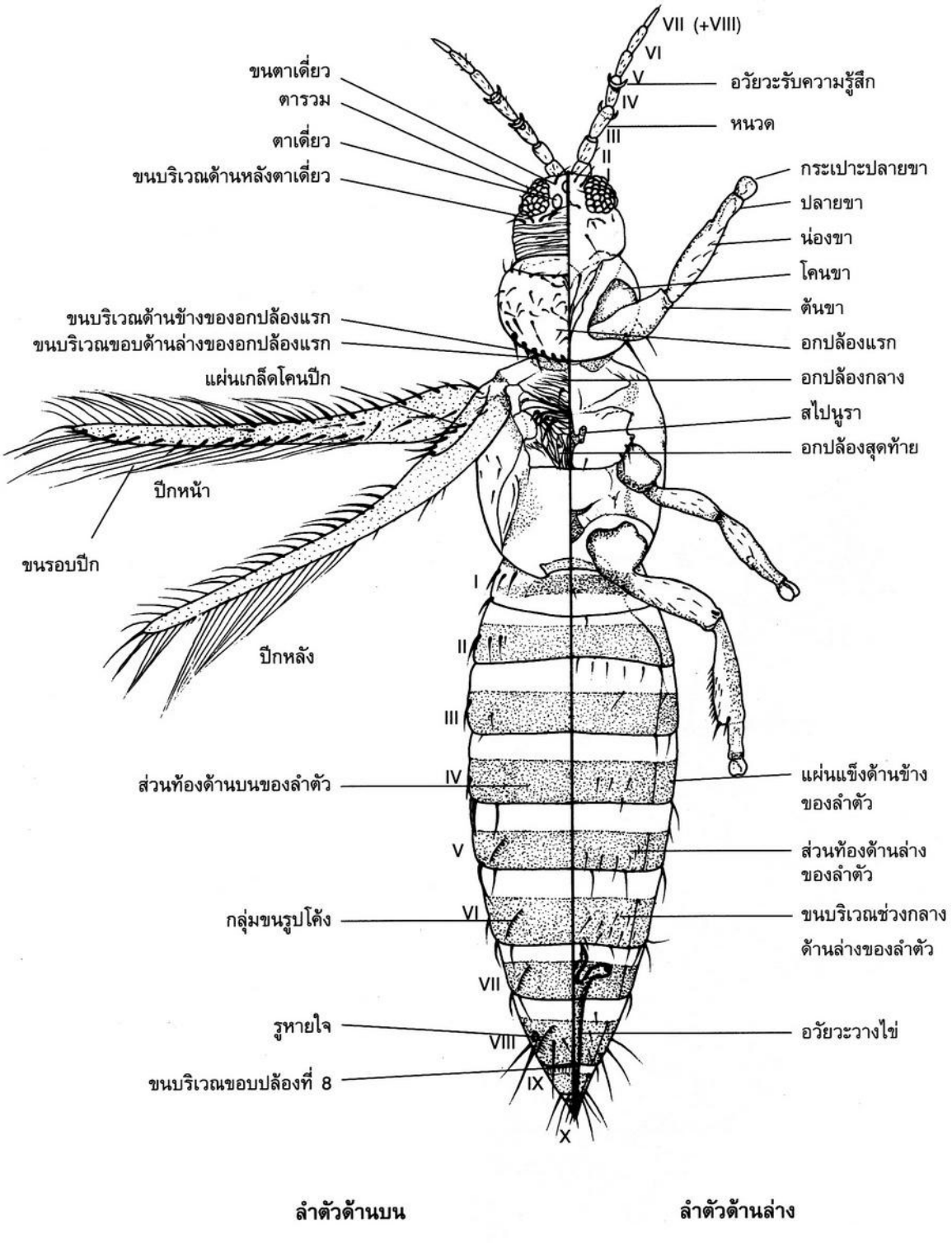
Palmer, J. M., L. A. Mound and G. J. du Heaume. 1989. (ed.). CIE Guides to Insects of Importance to Man: 2. Thysanoptera. C.A.B International Institute of Entomology.

Triplehorn, C.A. and N.F Johnson. 2005. 7th ed. Borror and DeLong’s Introduction to the study of insects. Thomson Brooks/Cole, Belmont, CA. 864 pp.

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. 168 pp.

Zimmerman, E.C. 1948. Insects of Hawaii. Vol. 2. Apterygota to Thysanoptera inclusive. University of Hawaii Press, Honolulu. 475 pp.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเพลี้ยไฟอันดับย่อย Terebrantia

(ศิริณี, 2544)

ก. *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood

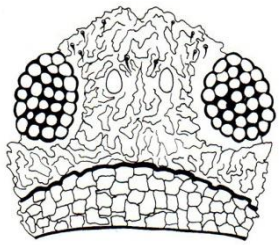
ข. *Astrothrips globiceps* (Karny)

ค. *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)

ง. *Caliothrips phaseoli* (Hood)

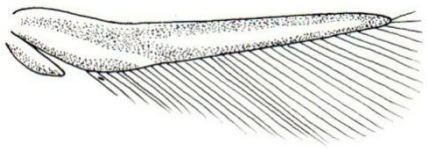
จ. *Caliothrips indicus* (Bagnall)

ภาพที่ 2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae



ก

ข



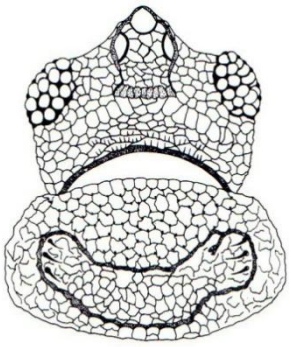
ค

ง

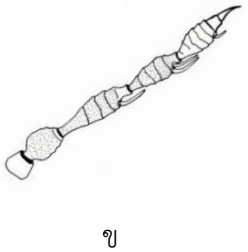
ภาพที่ 3 *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood

ก. หัว – อกปล้องแรก ข. หนวด

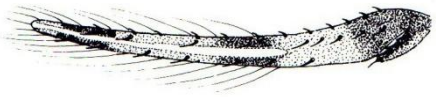
ค. ปีกคู่หน้า ง. สันหลังอกปล้องกลางและปล้องสุดท้าย



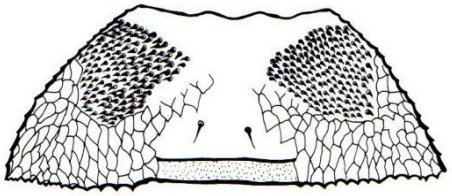
ก



ข



ค

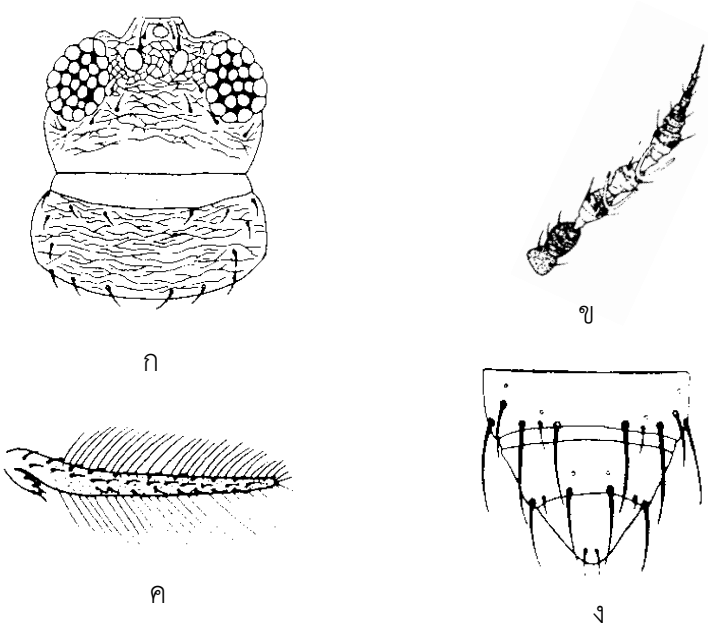


ง

ภาพที่ 4 *Astrothrips globiceps* (Karny)

ก. หัว – อกปล้องแรก ข. หนวด

ค. ปีกคู่หน้า ง. ส่วนท้องด้านบนของลำตัวปล้องที่ 2



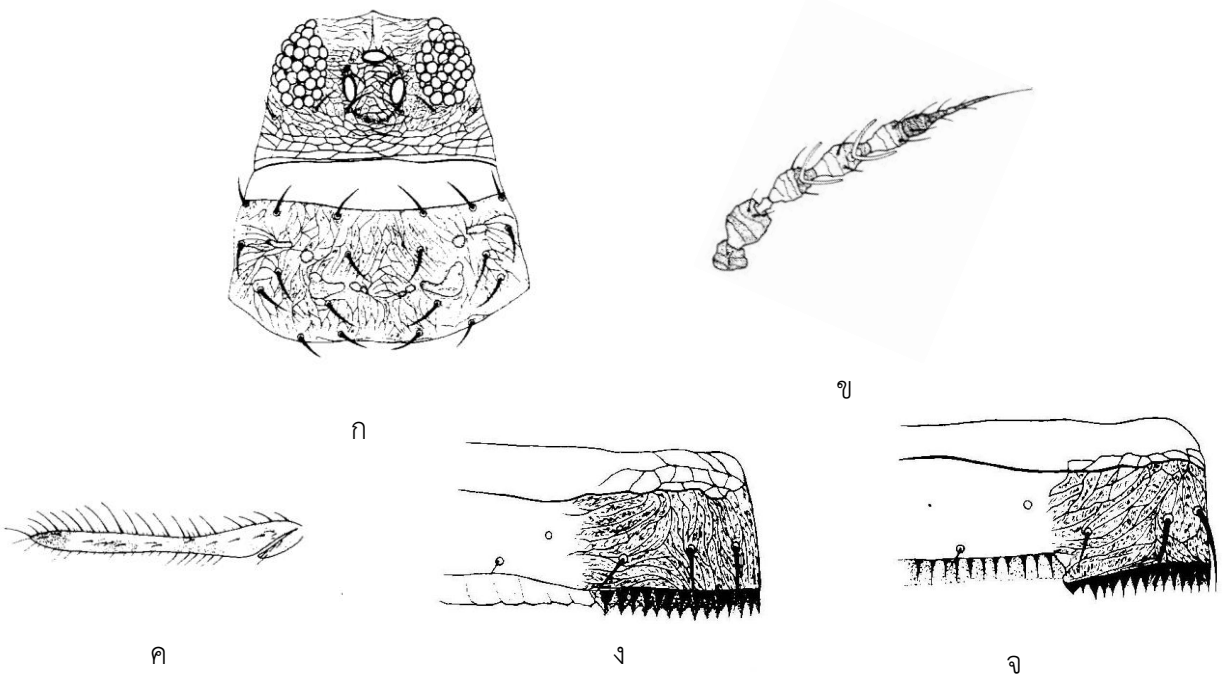
ก ข

ค ง

ภาพที่ 5 *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)

ก. หัว-อกปล้องแรก ข. หนวด

ค. ปีกคู่หน้า ง. ปล้องท้องปล้องที่ 9 และ 10



ก ข

ค ง จ

ภาพที่ 6 *Caliothrips phaseoli* (Hood) และ *Caliothrips indicus* (Bagnall)

ก. หัว-อกปล้องแรก ข. หนวด ค. ปีกคู่หน้า

ง. แผ่นแข็งด้านข้างของลำตัวปล้องที่ 3 ของ *C. phaseoli*

จ.แผ่นแข็งด้านข้างของลำตัวปล้องที่ 3 ของ *C. indicus*

ดอกมังคุด

ใบมะม่วง

ผลเชอรี่

ผลแตงโม

ผลส้ม

ผลแก้วมังกร

ภาพที่ 7 ลักษณะการทำลายของเพลี้ยไฟ

อนุกรมวิธานตัวอ่อนแมลงวันทองสกุล *Bactrocera*

Taxonomy of Fruitfly Larvae in Genus *Bactrocera*

ชฎาภรณ์ เฉลิมวิเชียรพร สุนัดดา เชาวลิต ชมัยพร บัวมาศ
อิทธิพล บรรณาการ สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาอนุกรมวิธานของตัวอ่อนแมลงวันทองสกุล *Bactrocera* ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 ในภาคต่างๆ ของประเทศไทย เพื่อทราบชนิด พืชอาศัย เขตการแพร่กระจาย ของตัวอ่อนแมลงวันทองสกุล *Bactrocera* ที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมตัวอ่อนแมลงวันทองจากผลไม้และพืชผัก รวมทั้งการติดกับดักแบบ Steiner จากแหล่งปลูกพืชต่างๆ เช่น พริก กระท้อน ฝรั่ง ชมพู่ มะเฟือง ทั่วทุกภาคในประเทศไทย นำตัวอย่างที่รวบรวมได้กลับมายังห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช นำจัดรูปร่างและตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน จากการตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดพบตัวอ่อนแมลงวันทอง 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera latifron* (Hendel), *Bactrocera correcta* (Bezzi)

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-09-54

คำนำ

แมลงวันทองเป็นแมลงในวงศ์ Tephritidae (Trypetidae) อันดับ Diptera เป็นวงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดของแมลงในอันดับ Diptera ประกอบด้วย 3 วงศ์ย่อยคือ Dacinae, Tephritinae และ Teypetinae โดยตัวเต็มวัยจะเข้าทำลายผลไม้โดยการวางไข่ กับผลไม้ที่มีเปลือกบาง หรืออ่อนนุ่ม จากนั้นตัวหนอนจะเจริญเติบโตอยู่ภายในผลทำให้ผลไม้เน่าเสียก่อนการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ตัวหนอนของแมลงวันทองบางชนิดตัวหนอนสามารถเจริญเติบโตบนดอกไม้สกุล *Asteraceae* และสกุลอื่น ๆได้อีกด้วย และตัวหนอนบางชนิดยังสามารถเข้าชอนใบ เนื้อเยื่อหรือรากพืช (White, 1992) และสร้างปมได้อีกด้วย (Ibrahim and Ghani, 1990) จากการศึกษาพืชอาศัยของแมลงวันทอง มนตรี (2544) รายงานว่าพบแมลงวันทองเข้าทำลายพืช 359 ชนิด โดยเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 106 ชนิด และเป็นพืชที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 253 ชนิด ดังนั้นเห็นได้ว่าแมลงวันทองสามารถขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณ จากพืชอาศัยชนิดต่าง ๆ ได้ตลอดทั้งปี จึงทำให้การป้องกันกำจัดทำได้ยาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อพืชผัก โดยเฉพาะผลไม้ที่เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น มะม่วง มังคุด ฝรั่ง ชมพู่ และพริก ดังนั้นการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน พืชอาหาร และการแพร่กระจายของแมลงวันทอง ทำให้สามารถจำแนกชนิดของแมลงวันทองได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ในการควบคุม กำจัด และป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาอนุกรมวิธานของตัวอ่อนแมลงวันทอง สกุล *Bactrocera* ดังนั้นการศึกษาในเรื่องนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อทราบชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ที่เป็นปัจจุบัน เขตการแพร่กระจายของตัวอ่อนแมลงวันทอง สกุล *Bactrocera* สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการป้องกันกำจัด และเก็บรักษาตัวอย่างไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างแมลง ได้แก่ กับดักตัวอ่อนแมลงวันทองแบบ steiner ปากคีบพู่กัน กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น ขวดดองแมลง ถุงพลาสติก และสารเคมี เช่น cue lure, methyl eugenol และ alcohol 70 – 80 %

2. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจัดรูปร่างแมลงเพื่อจำแนกชนิด ได้แก่ ขวดฆ่าแมลง เข็มปักแมลงเข็มขนาดกลาง กระดาษแข็ง ตู้อบแมลงและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจัดเก็บและรักษาแมลงในพิพิธภัณฑ์

ได้แก่ การบูร กล่องกระดาษใส่ตัวอย่างแมลง หีบใส่ตัวอย่างแมลง กล่องใส่สไลด์ถาวร กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope และ stereo microscope

3. อุปกรณ์ใช้ในการถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายรูป ฟิล์มสี แผ่นบันทึกข้อมูล

4. กรงเลี้ยงแมลง ยีสต์และอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงตัวเต็มวัยและตัวอ่อน

5. เอกสารประกอบการจำแนกชนิด

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างตัวอ่อนแมลงวันทองในแปลงเพาะปลูก และในสภาพธรรมชาติ โดยใช้กับดักแบบ Steiner เก็บรวบรวมผลไม้ที่มีร่องรอยการทำลายของตัวอ่อน-แมลงวันทอง พร้อมพืชใส่ถุงพลาสติกหรือกล่องพลาสติก เพื่อให้ระบายอากาศได้ดี บันทึกวันที่ เดือน พ.ศ. และสถานที่เก็บ และนำกลับมาเลี้ยงยังห้องปฏิบัติการ

2. นำตัวอ่อนแมลงวันทองที่เก็บได้ไปดองในแอลกอฮอล์ 75% และอีกส่วนนำไปเลี้ยงจนเป็นตัวเต็มวัย และเลี้ยงต่อจนกลายเป็นตัวหนอนระยะสุดท้าย นำตัวหนอนที่ได้ไปทำสไลด์ถาวรเพื่อเปรียบเทียบดูกับหนอนที่ได้จากการเก็บและทำสไลด์เลย โดยไม่เลี้ยงเป็นตัวเต็มวัย

3. เตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการจำแนกชนิดตัวอ่อนแมลงวันทอง โดยใช้ตัวอย่างตัวอ่อนที่เก็บดองไว้ในแอลกอฮอล์

4. นำตัวอย่างตัวอ่อนมาศึกษาลักษณะต่างๆโดยละเอียดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยดูลักษณะที่แตกต่างกันซึ่งเป็นลักษณะสำคัญในการจำแนกชนิด

5. นำลักษณะบางอย่างที่มีขนาดเล็กมาก เช่น ส่วนต่างๆของปาก แยกมาทำสไลด์ถาวร และทำการวิเคราะห์ชนิดตัวอ่อนแมลงวันทอง

6. บันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่น รูปร่าง ลักษณะ ขนาด และสีเป็นต้น โดยตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานด้วยการใช้เอกสารแนวทางการวินิจฉัยชนิดของตัวอ่อนแมลงวันทอง ประกอบการเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่เก็บรวบรวมไว้ในพิพิธภัณฑ์

7. บันทึกลักษณะสัณฐานวิทยา โดยการถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ รวมถึงให้รายละเอียดบนแผ่นป้ายบันทึกของขวดดองตัวอ่อนแมลงวันทองทุกขวด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ที่จำแนกได้ วัน/เดือน/ปี สถานที่เก็บตัวอย่าง และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง

8. จัดทำแนวทางวินิจฉัย (key) สกุล และชนิดของตัวอ่อนแมลงวันทองที่รวบรวมได้พร้อมภาพประกอบ

9. จัดเก็บตัวอย่างที่ได้ศึกษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามระบบสากลของการเก็บรักษาตัวอย่างแมลง

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2555

สถานที่ - แหล่งปลูกพืชจังหวัดต่างๆ

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตวิวทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์การทดลอง

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างตัวอ่อนแมลงวันทอง ระหว่างเดือนกันยายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2555 ทำการศึกษาโดยเก็บรวบรวมตัวอ่อนแมลงวันทองจากผักไม้และพืชผัก รวมทั้งจากการใช้กับดักแบบ steiner จากแหล่งปลูกพืช และในสภาพป่าธรรมชาติต่างๆ ในจังหวัดนครปฐม จังหวัดชียงใหม่ จังหวัดตรัง จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดจันทบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดภูเก็ต จากการตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดพบตัวอ่อนแมลงวันทอง 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera latifron* (Hendel) จำนวน 50 ตัวอย่าง ในพริก *Bactrocera correcta* (Bezzi) จำนวน 50 ตัวอย่าง ในฝรั่ง ตัวอ่อนแมลงวันทองทั้งหมดสามารถจำแนกโดยการใช้รูหายใจด้านข้างและด้านหลัง ในการจำแนก ไม่สามารถดูลักษณะภายนอกของตัวหนอนได้ เนื่องจากตัวหนอนของแต่ละชนิดจะมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกัน

แนวทางวินิจฉัยชนิดของตัวอ่อนแมลงวันผลไม้สกุล *Bactrocera*

a Anterior spiracle 2-branched (fig1), with papillae present along each diverging arm and Anterior spiracular tubules 15–17; in a single row.....*Bactrocera latifron*

b Anterior spiracular tubules 8–12; in a single uniform row .....*Bactrocera correcta*

รายละเอียดตัวอ่อนแมลงวันทอง

Bactrocera latifron **(Hendel)**

ชื่อสามัญ แมลงวันทองมะเขือ หรือแมลงวันทองพริก : Solanum Fruit Fly

ตัวหนอนมีรูปร่างยาวรี หัวเรียวเล็ก ส่วนท้ายจะมีขนาดใหญ่กว่าส่วนหัว ความยาวของลำตัวประมาณ 7 - 8.5 มิลลิเมตร มีสีค่อนข้างเหลือง (ภาพที่ 3) ตัวอ่อนของแมลงวันทองแต่ละชนิดจะมี

ลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันไม่สามารถจำแนกได้ด้วยรูปร่างลักษณะภายนอกแต่จะใช้อวัยวะภายในในการจำแนกได้แก่ รูหายใจด้านข้าง จะมี ด้านละ 1 ข้าง แต่ละข้างประกอบด้วยตุ่มประมาณ 16 เม็ด ส่วนของ กราม มีสีเข้มปลายสั้นโค้งงอเล็กน้อยส่วนฐานจะกว้าง (ภาพที่ 4) และ รูหายใจด้านหลัง อยู่บริเวณส่วนก้นของหนอน ซึ่งแต่ละข้างจะประกอบด้วยแท่งข้างละ 3 แท่ง (ภาพที่ 5)

แปลงปลูกพืช พริก

เขตการแพร่กระจาย นครปฐม เชียงใหม่ ตรัง กาญจนบุรี จันทบุรี ระยอง นครราชสีมา ชัยภูมิ

***Bactrocera correcta* (Bezzi)**

ชื่อสามัญ แมลงวันทองฝรั่ง : Guava Fruit Fly

รูหายใจด้านข้าง จะมี ด้านละ 1 ข้าง แต่ละข้างประกอบด้วยตุ่มประมาณ 8 เม็ด ส่วนของกราม มีสีเข้มส่วนปลายเรียวยาวคล้ายรูปเคียวแต่ส่วนฐานจะแคบ (ภาพที่ 6) และ รูหายใจด้านหลังอยู่บริเวณส่วนก้นของหนอน ซึ่งแต่ละข้างจะประกอบด้วยแท่งข้างละ 3 แท่ง (ภาพที่ 7)

แปลงปลูกพืช ฝรั่ง ชมพู่

เขตการแพร่กระจาย ภูเก็ต ตรัง กาญจนบุรี จันทบุรี ระยอง นครราชสีมา ชัยภูมิ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาอนุกรมวิธานตัวอ่อนแมลงวันทองสกุล *Bactrocera* ระหว่างเดือนกันยายน 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2555 โดยใช้กับดักแบบ steiner จากแหล่งปลูกพืช และในสภาพป่าธรรมชาติต่างๆ ในจังหวัดนครปฐม จังหวัดชียงใหม่ จังหวัดตรัง จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดจันทบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดภูเก็ต จากการตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิดพบตัวอ่อนแมลงวันทอง 2 ชนิด ได้แก่ *B. latifron* จำนวน 50 ตัวอย่าง ในพริก *B. correcta* จำนวน 50 ตัวอย่าง ในฝรั่ง ตัวอ่อนแมลงวันทองทั้งหมดสามารถจำแนกโดยการใช้รูหายใจด้านข้าง และด้านหลัง ในการจำแนก ไม่สามารถดูลักษณะภายนอกของตัวหนอนได้ เนื่องจากตัวหนอนของแต่ละชนิดจะมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณข้าราชการ พนักงานราชการ และจ้างเหมาทุกท่านที่ช่วยเหลือให้งานวิจัยชิ้นนี้เสร็จสมบูรณ์ได้

เอกสารอ้างอิง

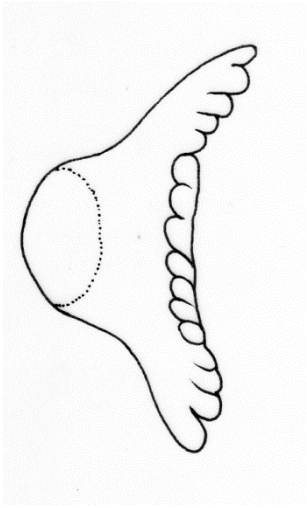
มนตรี จิรสุรัตน์. 2544. แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพ. 244 หน้า

Drew, R.A.I. and D.L. Hancock. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera : Tephritidae : Dacidae) in Asia. Bulletin of Entomological Research Supplement Series. CAB International. Information Press. Eynsham, Oxford. UK. 68 p.

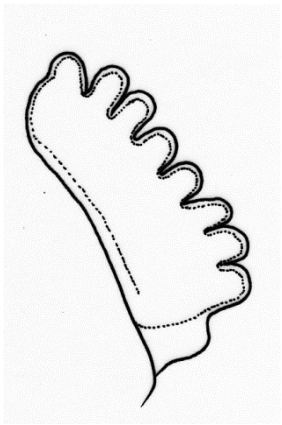
Ibrahim, R. and G.A. Ibrahim. 1990. Handbook on Identification of Fruit Flies in the Tropics. Universiti Pertanian Malaysia Press. Malaysia.199 p.

White, I. M. and M. M. Elson-Harris. 1992. Fruit Flies of Economics Significance: Their Identification an Bionomics. CAB International In Association with Aciar (Australian Centre for International Agricultural Research). Redwood Press Ltd. Melksham. UK. 601 p.

ภาคผนวก

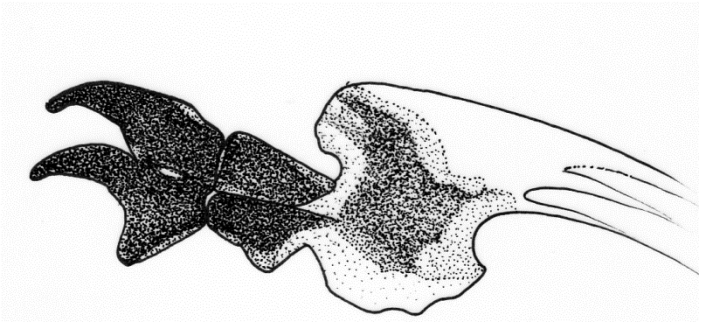


ภาพที่ 1 รูหายใจด้านข้างของ *Bactrocera latifron* (Hendel)

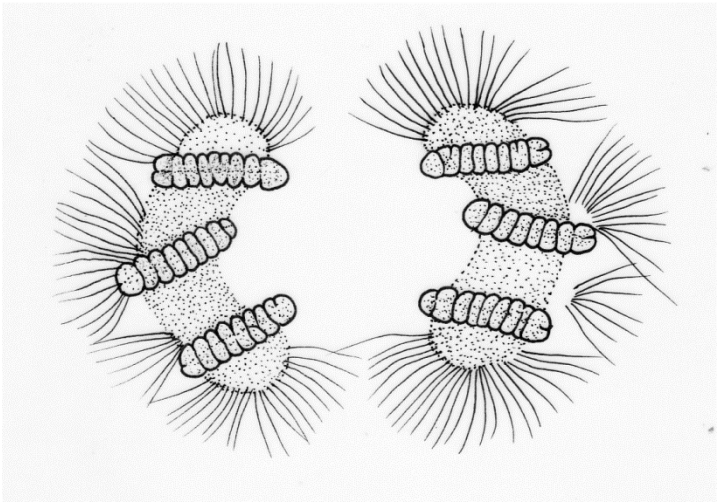


ภาพที่ 2 รูหายใจด้านข้างของ *Bactrocera correcta* (Bezzi)

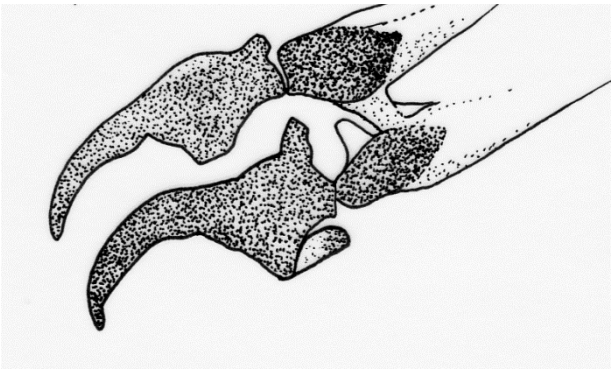
ภาพที่ 3 ลักษณะหนอนแมลงวันทอง



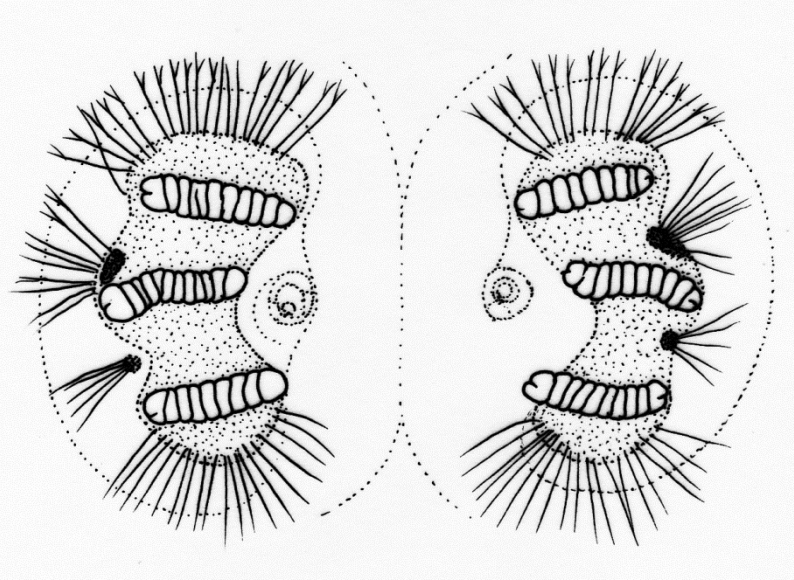
ภาพที่ 4 ลักษณะ mandible **ของ** *Bactrocera latifron*b) (Hendel)



ภาพที่ 5 ลักษณะรูหายใจส่วนปลาย(ก้น)ของ *Bactrocera latifron* (Hendel)



ภาพที่ 6 ลักษณะ mandible ของ *Bactrocera correcta* (Bezzi)



ภาพที่ 7 ลักษณะรูหายใจส่วนปลาย(ก้น)ของ *Bactrocera correcta* (Bezzi)

อนุกรมวิธานและชีววิทยาเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller

Taxonomy and Biology of Mealybug *Pseudococcus jackbeardsleyi*Gimpel & Miller

ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ ลักขณา บำรุงศรี สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาอนุกรมวิธาน และชีววิทยาของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 เพื่อทราบลักษณะความแตกต่างทางด้านอนุกรมวิธานในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ชีววิทยา รวมทั้งวิธีการและพืชอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงเพลี้ยแป้งโดยเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา จากแหล่งปลูกพืชต่างๆ นำตัวอย่างที่รวบรวมได้มาเลี้ยงบนฟักทอง และทำสไลด์ถาวร ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่าเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา เลี้ยงบนฟักทอง พบระยะตัวอ่อนเพศเมีย 3 ระยะ ลอกคราบ จำนวน 3 ครั้ง ตัวเต็มวัยวางไข่ จำนวน 344-495 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 7-10 วัน หลังจากนั้นจะฟักออกมาเป็นตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) ขนาดค่อนข้างเล็ก ลำตัวยาว 0.4-1.2 มิลลิเมตร ใช้เวลา 3-8 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 ลำตัวยาว 1.0-1.7 มิลลิเมตร ใช้เวลา 7-9 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 ลำตัวยาว 2.0-2.8 มิลลิเมตร ใช้เวลา 6-15 วัน หลังจากนั้นจะลอกคราบครั้งสุดท้ายเป็นตัวเต็มวัย ลำตัวยาว 3.0-3.3 มิลลิเมตร ใช้เวลา 11-15 วัน รวมตลอดอายุขัย 31-43 วัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-11-54

คำนำ

เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) เป็นแมลงที่มีพืชอาหารที่หลากหลายทั้งพืชไร่และพืชสวน โดยดูดน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของพืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติ เช่น ใบเป็นจุดสีเหลืองและบางครั้งมีลักษณะย่น ผลบิดเบี้ยวและร่วง กิ่งแห้ง ต้นพืชที่ถูกทำลายรุนแรงจะตายในที่สุด ในเขตร้อน (tropical region) พบเพลี้ยแป้งชนิดนี้ในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทย สำรวจพบเข้าทำลายมันสำปะหลังเกือบทุกแหล่งปลูกตั้งแต่ ปี พ.ศ.2551 ก่อปัญหาต่อเนื่องต่อการส่งออก นอกจากนี้ยังเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีรายงานการเข้าทำลายพืชหลายชนิด เช่น โกโก้ และผกากรอง ในประเทศมาเลเซีย และพบทำลายมันสำปะหลังในประเทศมัลดีฟ ประเทศสหรัฐอเมริกามีรายงานว่าตรวจพบเพลี้ยแป้งชนิดนี้ติดไปกับกล้วยไม้ และพืชอีกหลายชนิดที่นำเข้าจากประเทศไทย (Williams, 2004) ขณะที่ ชลิดา และคณะ (2548)

รายงานว่าพบเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาบนใบสาวน้อยประแป้ง และสาบเสือในประเทศไทย ดังนั้นการเตรียมข้อมูลด้านอนุกรมวิธานและชีววิทยาของเพลี้ยแป้งชนิดนี้ จึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการศึกษาเพื่อรองรับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตและสำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาแนวทางการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งดังกล่าว และเก็บรักษาตัวอย่างไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller)

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้ง ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70 – 80% หรือน้ำยา AGA ขวดดองตัวอย่างแมลง คัตเตอร์ กรรไกรตัดกิ่ง กล่องพลาสติก ถุงกระดาษและถุงพลาสติก

3. อุปกรณ์และพืชอาหารสำหรับเลี้ยงแมลง ได้แก่ กล่องพลาสติกกลม พู่กัน ผลฟักทอง

4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ได้แก่ กระดาษ ดินสอ เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ เป็นต้น

5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวรเพลี้ยแป้ง ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น alcohol 70 %, potassium hydroxide 10%, hydrochloric acid, glacial acetic acid, xylene, carbolic acid, acid fuchsin, N-butyl alcohol, clove oil และ Canada balsam เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องใส่สไลด์ถาวร ตู้อบสไลด์ถาวร

6. กล้องจุลทรรศน์ compound microscope และ stereo microscope และ กล้องถ่ายภาพ

7. อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ ปากกา rotting และกระดาษไขเขียนแบบ

8. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดเพลี้ยแป้ง

วิธีการ

1.สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา จากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ตัดชิ้นส่วนของพืชที่มีเพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ ใส่ในถุงกระดาษหรือห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วใส่ในถุงพลาสติก บันทึกสถานที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ วัน เดือน ปี ที่เก็บตัวอย่าง ชนิดและส่วนของพืชที่ถูกทำลาย รวมทั้งชื่อผู้เก็บ นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่รวบรวมได้จากการสำรวจ นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใช้พู่กันเขี่ยตัวอ่อน ตัวเต็มวัย และถุงไข่ ลงบนผลฟักทองประมาณ 5-10 ตัว ต่อผล รอจนเพลี้ยแป้งวางไข่และมีตัวอ่อนวัยที่ 1 ที่เริ่มฟัก หลังจากนั้นให้ ใช้พู่กันเขี่ยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งวัยที่ 1 ลงในฟักทองซึ่งวางไว้ในกล่องพลาสติก จำนวน 1 ตัวต่อ 1 ผล จำนวน 60 ตัว (60 ผล) เปลี่ยนพืชอาหารเมื่อจำเป็น นำตัวอย่างเพลี้ยแป้ง บางส่วนจากที่เลี้ยงบนฟักทอง เมื่อลอกคราบแต่ละวัย จำนวน 10 ตัวต่อวัย มาตรวจดูลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ถ่ายภาพ บันทึกรายละเอียด เช่น ขนาด รูปร่างลักษณะ สี ทุกระยะของเพลี้ยแป้งก่อนดองในแอลกอฮอล์ 80% เพื่อศึกษาด้านอนุกรมวิธานต่อไป

สำหรับตัวอย่างอีกส่วนหนึ่ง (20 ตัว) นำไปศึกษาด้านชีววิทยา โดยบันทึกรูปร่างลักษณะ สี ขนาด ระยะการเจริญเติบโตรวมทั้งพฤติกรรมต่างๆ ตลอดการทดลอง พร้อมกับถ่ายภาพประกอบ

2. นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งจากขวดดองตัวอย่างในข้อ 1 มาทำสไลด์ถาวร โดยดัดแปลงวิธีการของ Williams and Watson (1988) มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ใช้เข็มเขี่ยเจาะบริเวณกลางส่วนอกด้านบนของตัวอย่างเพลี้ยแป้ง นำไปใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% จากนั้นนำหลอดทดลองไปต้มด้วยวิธีวอเตอร์บาท ใช้เวลาประมาณ 15 นาที (เริ่มนับตั้งแต่น้ำในบีคเกอร์เดือด) โดยระวังไม่ให้สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อยู่ในหลอดทดลองเดือด เพราะจะทำให้ตัวอย่างเกิดความเสียหายได้

2.2 นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งที่ต้มแล้วมาล้างในน้ำกลั่น กดเบา ๆ บนลำตัวด้วยเข็มดัดปลายโค้ง เพื่อทำให้ไข่ ตัวอ่อน และของเหลวที่อยู่ในลำตัวหลุดออกมาทางรอยที่เจาะไว้ ถ้ายังมีก้อนไขมันตกค้างอยู่ให้นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95% ประมาณ 2 – 3 นาที

2.3 ย้ายลงในคาร์บอลไซลีน(carbol xylene) แช่ทิ้งไว้ 10 นาทีจนกระทั่งตัวอย่างใส นำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 95%

2.4 ย้ายลงในกรดแอลกอฮอล์ (acid alcohol) ซึ่งเป็นสารละลายของกรดแกลเซียลอะซิติก 1 ส่วน และแอลกอฮอล์ 50% 4 ส่วน แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที

2.5 ย้อมสีตัวอย่างโดยแช่ในน้ำยาย้อมสี ซึ่งเป็นสารละลายของแอซิดฟุชซิน (acid fuchsin) กรดเกลือ (hydrochloric acid) และน้ำกลั่น แช่ทิ้งไว้นาน 30 - 60 นาที

2.6 ย้ายลงในแอลกอฮอล์ 95% แช่ทิ้งไว้ 2 – 3 นาที เพื่อกำจัดสีส่วนเกิน

2.7 ย้ายลงในสารละลายเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ (N-butyl alcohol) กับ แอลกอฮอล์ 95% ในอัตราส่วน 1:1 แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

2.8 ย้ายลงในเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ แช่ทิ้งไว้ 10 นาที

2.9 ย้ายลงในโคล์ฟออย (clove oil) แช่ทิ้งไว้ 20 นาที

2.10 นำตัวอย่างเพลี้ยแป้งวางบนแผ่นสไลด์แก้ว ใช้กระดาษกรองซับโคล์ฟอยส่วนที่เกินออก หยดแคนาดาบัลซัม (canada balsam) 1 หยดบนตัวอย่างแมลงจัดรูปร่าง ให้สวยงามไม่บิดเบี้ยวหรือทับซ้อนกัน ปิดทับด้วยแผ่นแก้วปิดสไลด์

2.11 นำไปอบให้แห้ง ในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 - 50 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน

3. ตรวจจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งบนแผ่นสไลด์ถาวร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง ตรวจดูลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก ได้แก่ หนวด (antennae) ขน (setae) รู (pores) ท่อ (tubular ducts) กลุ่มอวัยวะที่ผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว (cerarii) ช่องเปิดที่มีลักษณะคล้ายรอยแตกตามขวางของลำตัว (ostioles) และวงแหวนที่ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่าย (anal ring)

4. วาดรูปแสดงลักษณะทางอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งแต่ละชนิด โดยวาดลงบนกระดาษกราฟและลอกลงบนกระดาษไขเขียนแบบและจัดทำแนวทางวินิจฉัยชนิดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสี

5. การบันทึกรายละเอียดบนแผ่นสไลด์ที่อบแห้งแล้วโดยวางแผ่นสไลด์หันด้านหัวของเพลี้ยแป้งเข้าหาตัว ด้านขวาเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชอาหาร วัน เดือน ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ด้านซ้ายมือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ เพศ วันเดือนปี ที่ทำสไลด์และชื่อผู้จำแนก ควรลงรายละเอียดดังกล่าวเป็นภาษาอังกฤษ

6. จัดเก็บตัวอย่างเพลี้ยแป้งในกล่องใส่สไลด์ถาวรและนำเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหลักสากล

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555

สถานที่ : 1. แหล่งปลูกพืชต่างๆ ในทุกภาคของประเทศ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาด้านอนุกรมวิธาน ซึ่งดำเนินการสำรวจและรวบรวมตัวอย่างจากพืชหลายชนิด ได้แก่ มันสำปะหลัง ลีลาวดี ทับทิม ฝรั่ง และหญ้ายาง ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ นำตัวอย่างที่ได้มาทำสไลด์ถาวร และอีกส่วนหนึ่งนำมา ศึกษาด้านชีววิทยา โดยนำเลี้ยงบนผลฟักทอง ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายละเอียดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple & Miller

ชื่อสามัญภาษาไทย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, เพลี้ยแป้งแจ็คเบียสเล่ย์

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ Jackbeardsley mealybug

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว

ตัวอ่อนวัยที่ 1 (ภาพที่ 2 ก) รูปร่างรูปไข่ หนวด 6-7 ปล้อง ตามีรูกลมเล็กจำนวน 4-6 รู บริเวณรอบขอบตา ขาค่อนข้างยาวกว่าลำตัว มีรูโปร่งใส (translucent pores) บนต้นขา (femur) และน่องขา (tibia) ของขาคู่หลัง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว (cerarii) มีจำนวน 17 คู่ แต่ขนปลายแหลมค่อนข้างมีขนาดเล็กรูปทรงยังไม่เป็นทรงกรวยชัดเจน

ตัวอ่อนวัยที่ 2 (ภาพที่ 2 ข) รูปร่างรูปไข่ หนวด 6-8 ปล้อง ตามีรูกลมเล็กจำนวน 4-6 รู บริเวณรอบขอบตา ขาค่อนข้างยาวกว่าลำตัว มีรูโปร่งใส บนต้นขา และน่องขาของขาคู่หลัง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 17 คู่ คู่สุดท้ายจะมีขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวย ขนาดใหญ่กว่าคู่อื่นๆ ล้อมรอบด้วยกลุ่มของรูเปิดสามเหลี่ยม (trilocular pores) และขนเส้นเล็กๆ บางๆ (auxiliary setae) ทั้งหมดนี้อยู่บนแผ่นแข็งซึ่งมีขนาดเล็กกว่าวงแหวน ที่ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่าย

ตัวอ่อนวัยที่ 3 (ภาพที่ 2 ค) รูปร่างรูปไข่กว้าง หนวดมี 8 ปล้อง ตามีรูกลมเล็กจำนวน 6 รู บริเวณรอบตา ขาค่อนข้างยาวเรียว ผิวหน้าเล็บ (claw) ค่อนข้างเรียบ มีรูโปร่งใส บนต้นขา และน่องขาของขาคู่หลัง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 17 คู่ คู่สุดท้ายจะมีขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวย (conical setae) ขนาดใหญ่กว่าคู่อื่นๆ จำนวน 2 เส้น ล้อมรอบด้วยกลุ่มของรูเปิดสามเหลี่ยมและขนเส้นเล็กๆ บางๆ ทั้งหมดนี้อยู่บนแผ่นแข็งซึ่งมีขนาดเล็กกว่าวงแหวน ที่ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่าย รูเปิดรูปสามเหลี่ยมกระจายอยู่ทั่วไป ท่อชนิดที่บริเวณรอบปากท่อเป็นขอบแข็ง รูเปิดรูปวงกลมพบบนปล้องท้องปล้องท้ายๆ ขึ้นมาถึงปล้องที่ 4 โดยเรียงตัวเป็นแถว 1 – 2 แถวอยู่ทางส่วนหลังของแต่ละปล้องท้อง

ตัวเต็มวัยเพศเมีย (ภาพที่ 2 ง) รูปร่างรูปไข่กว้าง หนวดมี 8 ปล้อง ตามีรูกลมเล็กจำนวน 6 รูบริเวณรอบตา ขาค่อนข้างยาวเรียว ผิวหน้าเล็บค่อนข้างเรียบ มีรูโปร่งใส บนต้นขาและน่องขาของขาคู่หลัง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 17 คู่ คู่สุดท้ายจะมีขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวยขนาดใหญ่กว่าคู่อื่นๆ จำนวน 2 เส้น ล้อมรอบด้วยกลุ่มของรูเปิดสามเหลี่ยม และขนเส้นเล็กๆ บางๆ ทั้งหมดนี้อยู่บนแผ่นแข็งซึ่งมีขนาดเล็กกว่าวงแหวน ที่ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่าย รูเปิดรูปสามเหลี่ยมกระจายอยู่ทั่วไป ท่อชนิดที่บริเวณรอบปากท่อเป็นขอบแข็ง รูเปิดรูปวงกลมพบบนปล้องท้องปล้องท้ายๆ ขึ้นมาถึงปล้องที่ 4 โดยเรียงตัวเป็นแถว 1 – 2 แถวอยู่ทางส่วนหลังของแต่ละปล้องท้อง

ความสำคัญและพืชอาหาร พบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด ใบและลำต้นของมันสำปะหลัง ลีลาวดี และหญ้ายาง พบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด ใบ และขั้วผลของทับทิม และฝรั่ง

การกระจาย

ภาคเหนือ	ได้แก่	จังหวัดแพร่ ลำปาง และเชียงใหม่
ภาคกลาง	ได้แก่	จังหวัดกำแพงเพชร ลพบุรี และสระบุรี
ภาคตะวันออก	ได้แก่	จังหวัดจันทบุรี ระยอง ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว
ภาคตะวันตก	ได้แก่	จังหวัดราชบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และตาก
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ได้แก่	จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ อุบลราชธานี สุรินทร์ ศรีสะเกษ มุกดาหาร ขอนแก่น เลย มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ และชัยภูมิ

วงจรชีวิต

วงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัย 31-43 วัน ที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส โดยมีระยะไข่ 7-10 วัน ระยะตัวอ่อน 19-30 วัน ตัวเต็มวัย 11-15 วัน รายละเอียดและพฤติกรรมของแต่ละการเจริญเติบโต (ตารางที่ 1) มีดังนี้

ไข่ (egg) (ภาพที่ 3 ก,ข)

รูปร่างรูปไข่รี เป็นฟองเดี่ยวๆ แต่อยู่ในถุงไข่ (ovisac) รวมกันหลายใบ เมื่อวางไข่ระยะแรกไข่จะมีสีขาวใส และเข้มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อใกล้ฟักตัว ขนาด 0.2-0.3 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการฟักประมาณ 7-10 วัน

ตัวอ่อน (nymph)

ตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) (ภาพที่ 3 ค) รูปร่างรูปไข่ ลำตัวยาว 0.4-1.2 มิลลิเมตร กว้าง 0.2-0.5 มิลลิเมตร เคลื่อนไหวรวดเร็ว ขาค่อนข้างยาวชัดเจนเมื่อเทียบกับขนาดตัว ผนังลำตัวสีเหลือง ไม่มีไขแป้งปกคลุม หรือมีน้อยมาก ยังไม่ปรากฏเส้นแป้งด้านข้างลำตัวและด้านท้าย เริ่มดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ใช้เวลา 3-8 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 2 (ภาพที่ 3 ง) รูปร่างรูปไข่ ลำตัวยาว 1.0-1.7 มิลลิเมตร กว้าง 0.4-1.2 มิลลิเมตร เคลื่อนไหวรวดเร็ว แต่ขนาดตัวเริ่มขยายขึ้นเมื่อเทียบกับส่วนขาจะเห็นขาสั้นลง ผนังลำตัวสีเหลืองอมส้ม เริ่มมีเส้นแป้งด้านข้างแต่ไม่ยาวนัก แต่เห็นเส้นแป้งด้านท้ายยาวกว่าด้านข้างชัดเจน มีไขแป้งปกคลุมเห็นได้อย่างชัดเจน ใช้เวลา 7-9 วัน

ตัวอ่อนวัยที่ 3 (ภาพที่ 3 จ) รูปร่างรูปไข่กว้าง ลำตัวยาว 2.0-2.8 มิลลิเมตร กว้าง 1.3-1.7 มิลลิเมตร เคลื่อนไหวช้าและมักไม่ค่อยเคลื่อนไหว ยกเว้นหาแหล่งอาหาร ผนังลำตัวเทาอมชมพู มีเส้นแป้งด้านข้างยาวชัดเจน เส้นแป้งด้านท้ายมีขนาดยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้าง มีไขแป้งปกคลุมชัดเจน ใช้เวลา 6-9 วัน

ตัวเต็มวัย (adult)

เพศเมีย (ภาพที่ 3 ฉ) รูปร่างรูปไข่กว้าง ลำตัวยาว 3.0 -3.3 มิลลิเมตร กว้าง 1.8–2.0 มิลลิเมตร เคลื่อนไหวช้า และมักไม่ค่อยเคลื่อนไหว ผนังลำตัวสีเทาอมชมพู ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว

ผนังลำตัวด้านข้างมีเส้นแป้งค่อนข้างยาวล้อมรอบ เส้นแป้งด้านท้ายลำตัวยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้าง มีเส้นแป้งทั้งหมด 34 เส้น สามารถวางไข่ได้ประมาณ 344 -495 ฟอง ต่อตัว ใช้เวลาในการวางไข่ 11-15 วัน

<u>เพศผู้</u> ลำตัวเรียวยาว มีปีก 1 คู่ บริเวณปากไม่พัฒนา หนวดยาว หลังออกจากดักแด้สามารถดำรงชีวิตได้ในระยะสั้นๆ เนื่องจากไม่สามารถกินอาหารได้

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาอนุกรมวิธาน และชีววิทยาของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 เก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา จากแหล่งปลูกพืชต่างๆ นำตัวอย่างที่รวบรวมได้มาเลี้ยงบนฟักทอง และทำสไลด์ถาวร พบว่าเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา เลี้ยงบนฟักทอง พบระยะตัวอ่อนเพศเมีย 3 ระยะ ลอกคราบ จำนวน 3 ครั้ง ตัวเต็มวัยวางไข่ จำนวน 344-495 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 7-10 วัน หลังจากนั้นจะฟักออกมาเป็นตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) ขนาดค่อนข้างเล็ก ลำตัวยาว 0.4-1.2 มิลลิเมตร ใช้เวลา 3-8 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 ลำตัวยาว 1.0-1.7 มิลลิเมตร ใช้เวลา 7-9 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 ลำตัวยาว 2.0-2.8 มิลลิเมตร ใช้เวลา 6-15 วัน หลังจากนั้นจะลอกคราบครั้งสุดท้ายเป็นตัวเต็มวัย ลำตัวยาว 3.0-3.3 มิลลิเมตร ใช้เวลา 11-15 วัน รวมตลอดอายุขัย 31-43 วัน

เอกสารอ้างอิง

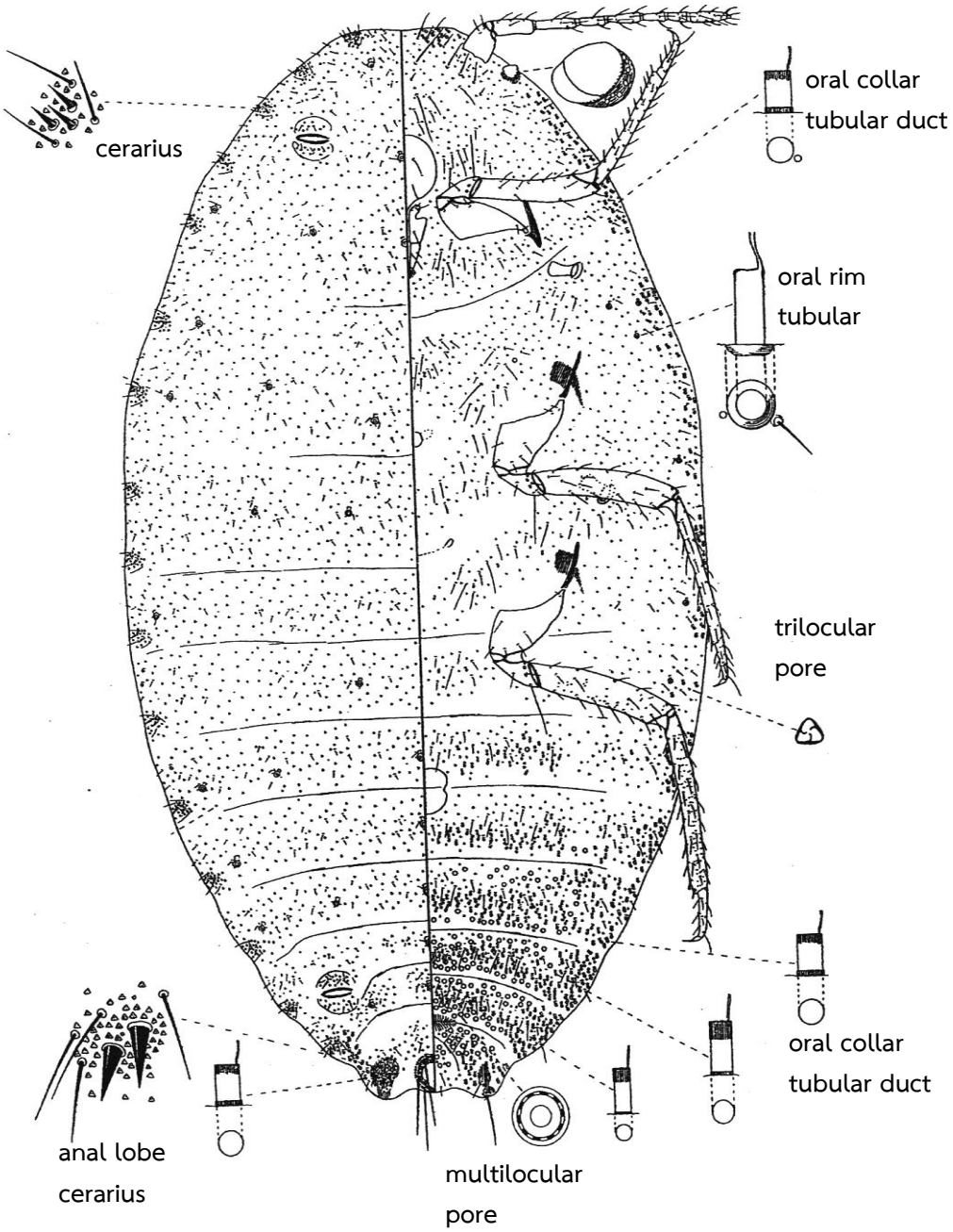
ชลิดา อุณหวุฒิ ศิริณี พูนไชยศรี พรรณเพ็ญ ชโยภาส รัตนา นชะพงษ์ ลักขณา บำรุงศรี สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ยุวรินทร์ บุญทบ และณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม. 2548. อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งสกุล *Pseudococcus*. รายงานผลงานวิจัยปี บทคัดย่อ/รายงานความก้าวหน้าปี 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 77.

Williams, D.J. 2004. Mealybugs of Southern Asia. United Selangor Press Sdn., Kuala Lumpur. 896 pp.

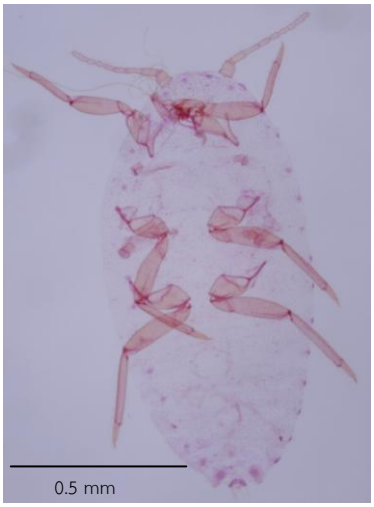
ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ระยะการพัฒนาของเพลี้ยแป้งเพศเมียที่เลี้ยงบนฟักทอง ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ตัวที่	ระยะการพัฒนา (วัน)						จำนวนไข่ (ฟอง)
	วัยที่ 1	วัยที่ 2	วัยที่ 3	รวมอายุตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย	รวมตลอดอายุขัย	
1	5	7	9	21	13	34	423
2	5	8	9	22	14	36	398
3	3	9	7	19	12	31	410
4	4	8	8	20	14	34	452
5	5	9	8	22	15	37	473
6	7	9	7	23	15	38	405
7	7	8	6	21	14	35	390
8	6	8	6	20	13	33	398
9	5	7	7	19	14	33	372
10	6	9	8	23	14	37	481
11	6	8	9	23	12	35	352
12	5	7	9	21	11	32	361
13	5	7	8	20	12	32	344
14	7	8	6	21	11	32	495
15	7	8	7	22	15	37	432
16	8	9	7	24	15	39	484
17	7	8	15	30	13	43	465
18	7	9	12	28	12	40	359
19	6	8	15	29	12	41	411
20	6	9	13	28	15	43	422
ช่วง	3-8	7-9	6-15	19-30	11-15	31-43	344-495
เฉลี่ย	5.5	8.0	10.5	24.5	13.0	37.0	419.5
SD	0.7	0.7	2.8	3.3	1.4	3.7	46.7



ภาพที่ 1 ลักษณะทางสัณฐานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller), ตัวเต็มวัยเพศเมีย



ก

ข

ค

ง

ภาพที่ 2 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาเพศเมียระยะต่างๆ บนแผ่นสไลด์แก้ว

ก ตัวอ่อนวัยที่ 1

ข ตัวอ่อนวัยที่ 2

ค ตัวอ่อนวัยที่ 3

ง ตัวเต็มวัยเพศเมีย

ก

ข

ค

ง

จ

ฉ

ภาพที่ 3 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาเพศเมียระยะต่างๆ สภาพธรรมชาติ

ก ไข่

ข ถุงไข่

ค ตัวอ่อนวัยที่ 1

ง ตัวอ่อนวัยที่ 2

จ ตัวอ่อนวัยที่ 3

ฉ ตัวเต็มวัยเพศเมีย

ชนิดของมดที่อาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus*
Ants species associate with Mealybug in Genus *Phenacoccus*

ชมัยพร บัวมาศ ชลิดา อุณหวุฒิ ลักขณา บำรุงศรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดของมดที่อาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 เพื่อทราบชนิด การกระจาย ของของมดที่อาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ที่มีอยู่ในประเทศไทย สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก นำตัวอย่างมดที่รวบรวมได้มาจัดรูปร่าง และตัวอย่างเพลี้ยแป้งมาทำสไลด์ถาวร ตรวจจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบมด จำนวน 8 ชนิด คือ มดคันไฟ (*Solenopsis geminata* Fabricius) พบอาศัยร่วมกับ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) และเพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) มดโล่บ้าน (*Meranoplus bicolor* Guérin-Méneville) พบอาศัยร่วมกับ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) และ เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) มดน้ำผึ้ง (*Anoplolepis gracilipes* Fr.Smith) พบอาศัยร่วมกับ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) และ เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) มดเหม็น (*Tapinoma melanocephalum* Fabricius) พบอาศัยร่วมกับ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green) มดดำทุ่ง (*Iridomyrmex anceps* Roger) พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) มดน้ำตาล (*Paratrechina longicornis* (Latreille)) พบอาศัยร่วมกับ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) และ เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) มดละเอียด (*Monomorium* sp.1) และมดละเอียด (*Monomorium* sp.2) พบอาศัยร่วมกับ เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-13-54

คำนำ

มดเป็นแมลงสังคมที่สามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งในพื้นที่ธรรมชาติและพื้นที่เกษตร ทำหน้าที่ได้หลายบทบาท โดยมดส่วนใหญ่เป็นตัวห้ำ (predators) หรือกินซาก (scavengers) บางชนิดกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivores) บางชนิดมีการพึ่งพาอาศัยอยู่ร่วมกับสัตว์อื่น และพืชอีกหลายชนิด แหล่งพลังงานที่สำคัญของมดที่จะใช้ในการออกหาอาหารคือน้ำหวานหรือน้ำตาล จึงพบว่ามีมดที่พึ่งพาอาศัยเพลี้ยแป้ง โดยอาศัยมูลน้ำหวาน (honeydew) ที่เพลี้ยแป้งขับถ่ายออกมา มดเหล่านี้จะนำไปเป็นอาหาร ขณะเดียวกันมดจะช่วยดูแลปกป้องเพลี้ยแป้งจากศัตรูที่จะเข้ามาทำลายหรือกินเพลี้ยแป้งนอกจากนี้เพลี้ยแป้งในระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 (crawler) บางชนิดพบมดเป็นตัวนำพาไปยังพืชต้นอื่นๆ ในบริเวณเดียวกันได้ จึงเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้เพลี้ยแป้งแพร่กระจายในพื้นที่เกษตรทั้งพืชไร่และพืชสวน เพลี้ยแป้งบางชนิดเป็นศัตรูสำคัญทางด้านกักกันพืช เช่น *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของมันสำปะหลังในแอฟริกาใต้ เมื่อไรก็ตามที่เพลี้ยแป้งเหล่านี้บังเอิญเล็ดลอดไปสู่พื้นที่เพาะปลูกแหล่งใหม่ที่ปราศจากศัตรูธรรมชาติก็จะแพร่ขยายพันธุ์เกิดการระบาดและอาจทำความเสียหายอย่างรุนแรงให้กับมันสำปะหลังและพืชชนิดอื่น ๆ ในพื้นที่เพาะปลูกแหล่งใหม่นั้น ปัจจุบันในหลายประเทศมีการศึกษาความสัมพันธ์ของมดและเพลี้ยแป้ง ทำให้สามารถทราบถึงลักษณะของชีววิทยา และรูปแบบความสัมพันธ์ของมดกับเพลี้ยแป้งที่ปรากฏในพืชต่างๆ สำหรับในประเทศไทยไม่มีข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของชนิดมดที่ปรากฏร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ดังนั้นการศึกษาชนิดมดที่ปรากฏร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ในครั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการ และป้องกันกำจัดมดและเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างมดและเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus*

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างมดและเพลี้ยแป้ง ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70 – 80% ปากคีบ พู่กัน ขวดดองตัวอย่างแมลง คัตเตอร์ กรรไกรตัดกิ่ง กล่องพลาสติก ถุงกระดาษและถุงพลาสติก

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดรูปร่างมด ได้แก่ เข็มไร้สนิมแมลง กระดาษสามเหลี่ยม กาวลาเท็กซ์ ไม้จัดรูปร่างแมลง ตู้อบ

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวรเพลี้ยแป้ง ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น alcohol 70 %, potassium hydroxide 10%, hydrochloric acid, glacial acetic acid, xylene, carbolic acid, acid fuchsin, N-butyl alcohol, clove oil และ Canada balsam เข็มเขี่ย แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องใส่สไลด์ถาวร

5. กล้องจุลทรรศน์ compound microscope และ stereo microscope และ กล้องถ่ายภาพ

วิธีดำเนินการ

1. สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างมดที่พบอยู่ร่วมกับเพลี้ยแป้ง จากแหล่งปลูกพืชต่างๆ เก็บตัวอย่างมดที่พบอยู่ร่วมกับเพลี้ยแป้งใส่ในกล่องพลาสติกหรือถุงกระดาษ นำตัวอย่างมดและเพลี้ยแป้งที่เก็บรวบรวมได้ มาตรวจดูลักษณะภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ถ่ายภาพและบันทึก รายละเอียด เช่น ขนาด รูปร่างลักษณะ และสี เป็นต้น แล้วดองในแอลกอฮอล์ 80% สำหรับมด นำไปจัดรูปร่าง ใช้เข็มไร้สนิมปักที่กึ่งกลางบริเวณอกถ้าเป็นตัวขนาดใหญ่ แต่ถ้าขนาดเล็กนำติดกระดาษสามเหลี่ยมขนาดเล็ก (card point) และสำหรับเพลี้ยแป้งนำไปทำสไลด์ถาวรเพื่อจำแนกชนิด นำไปอบให้แห้ง

2. ตรวจจำแนกชนิดมดที่จัดรูปร่างและอบแห้งแล้ว โดยอาศัยหลักการทางด้านอนุกรมวิธาน และวาดรูปแสดงลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกแต่ละชนิด พร้อมภาพประกอบ เขตการแพร่กระจาย และจัดเก็บในพิพิธภัณฑ์ นำตัวอย่างมดที่จำแนกชนิดแล้ว ให้จัดเก็บลงในกล่องกระดาษสี่เหลี่ยมสีขาว จัดเรียงตามอักษรของลำดับ ชนิด นำจัดเข้าลิ้นชักในตู้เก็บแมลง บันทึกข้อมูลแต่ละตัวอย่างบนแผ่นป้ายบันทึกกำกับตัวอย่าแมลง (labeling specimen) เช่น ชนิดเพลี้ยแป้งที่พบอยู่ร่วมกัน วัน เดือน ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง

3. ตรวจจำแนกชนิดเพลี้ยแป้ง บนแผ่นสไลด์ถาวร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง โดยอาศัยหลักการทางด้านอนุกรมวิธาน และวาดรูปแสดงลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกแต่ละชนิด พร้อม เขตการแพร่กระจายและพืชอาหารของแต่ละชนิดและ การบันทึกรายละเอียดบนแผ่นสไลด์ที่อบแห้งแล้วโดยวางแผ่นสไลด์หันด้านหัวของเพลี้ยหอยเข้าหาตัว ด้านขวาเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชอาหาร ชนิดมดที่พบอยู่ร่วมกัน วัน เดือน ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ด้านซ้ายมือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ เพศ วันเดือนปี ที่ทำสไลด์และชื่อผู้จำแนก ควรลงรายละเอียดดังกล่าวเป็นภาษาอังกฤษ

4. จัดเก็บตัวอย่างมดที่จัดรูปร่างและอบแห้ง รวมทั้งเพลี้ยแป้งในกล่องใส่สไลด์ถาวร ไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงโดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหลักสากล

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555

สถานที่ : 1. แหล่งปลูกพืชต่างๆ ในทุกภาคของประเทศ

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาชนิดของมดที่อาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 ได้เก็บรวบรวมตัวอย่างจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ ในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก นำตัวอย่างมดที่รวบรวม

ได้มาจัดรูปร่าง และตัวอย่างเพลี้ยแป้งมาทำสไลด์ถาวร ตรวจจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน ณ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบมด จำนวน 8 ชนิด คือ มดคันไฟ (*Solenopsis geminata* Fabricius) มดโล่บ้าน (*Meranoplus bicolor* Guérin-Méneville) มดน้ำผึ้ง (*Anoplolepis gracilipes* Fr.Smith) มดเหม็น (*Tapinoma melanocephalum* Fabricius) มดขายาว (*Iridomyrmex anceps* Roger) มดน้ำตาล (*Paratrechina longicornis* (Latreille)) มดละเอียด (*Monomorium* sp1.) มดละเอียด (*Monomorium* sp2.) และพบอาศัยอยู่ร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* จำนวน 3 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green)

รายละเอียดของมดแต่ละชนิด

***Solenopsis geminata* Fabricius** (ภาพที่ 1 ก)

ชื่อสามัญภาษาไทย มดคันไฟ

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ tropical fire ant

ลักษณะสำคัญ เป็นมดขนาดเล็ก-กลาง ความยาว 2.3-4.5 มิลลิเมตร สีน้ำตาลแดง ผิวลำตัวเรียบมัน มีขนขึ้นปกคลุมทั้งลำตัว ปลายหนวด 2 ปล้องขยายใหญ่ ตารวมเจริญดี สันหลังส่วนอกปล้อง 2 และ 3 โค้งมน อกปล้องที่ 3 ค่อนข้างเรียบ เอว 2 ปล้อง ปล้องแรกเป็นปุ่มคล้ายสามเหลี่ยมและมีก้านเอวค่อนข้างยาว ส่วนปล้องที่ 2 ค่อนข้างกลม ท้องเป็นรูปวงรีเรียบมันมีขนปกคลุม

ชนิดของเพลี้ยแป้ง พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) และเพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

สถานที่พบ ได้แก่ จังหวัดกาญจบุรี สุพรรณบุรี นครราชสีมา และเชียงราย

***Meranoplus bicolor* Guérin-Méneville** (ภาพที่ 1 ข)

ชื่อสามัญภาษาไทย มดโล่บ้าน

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ ant

ลักษณะสำคัญ เป็นมดขนาดกลาง มีความยาว 3.0-3.6 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลเข้ม มีเส้นขนยาวจำนวนมากปกคลุมลำตัว แต่ส่วนท้องจะมีสีดำหรือสีเข้มกว่าส่วนหัวและอก ส่วนของหัวและลำตัวเป็นหลุมขรุขระมีขนยาวปกคลุมตลอดลำตัว หนวดเป็นแบบหักข้อศอก จำนวน 9 ปล้อง ร่องพักหนวดลึกเห็นได้ชัดเจน ตารวมเจริญดี ส่วนของอกค่อนข้างสั้น ด้านบนของส่วนอกมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ คล้ายโล่ยื่นออกมาทางด้านข้างของลำตัว propodeum มีหนามยาว 1 คู่ เอวมี 2

ปล้อง เมื่อมองทางด้านข้าง เอวปล้องแรกคล้ายสามเหลี่ยม ปล้องที่ 2 ค่อนข้างกลม ส่วนท้องมันเป็นรูปทรงรี

ชนิดของเพลี้ยแป้ง พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) และพบอาศัยอยู่ร่วมกับเพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

สถานที่พบ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี และนครราชสีมา

Anoplolepis gracilipes **Fr.Smith** (ภาพที่ 1 ค)

ชื่อสามัญภาษาไทย มดน้ำผึ้ง

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ yellow crazy ant

ลักษณะสำคัญ เป็นมดขนาดกลาง มีความยาว 4.3-5.2 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำตาลอมเหลือง ส่วนท้อง สีน้ำตาลดำ หนวดเป็นแบบหักข้อศอก จำนวน 11 ปล้อง ตากลมสีดำ อกปล้องแรกและปล้องที่ 2 ยาว ส่วนปล้องที่ 3 ค่อนข้างกลม ขายาว เอวประกอบด้วย 1 ปล้อง ส่วนท้องกลม

ชนิดของเพลี้ยแป้ง พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) และเพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

สถานที่พบ ได้แก่ จังหวัดปราจีนบุรี และร้อยเอ็ด

Tapinoma melanocephalum **Fabricius** (ภาพที่ 1 ง)

ชื่อสามัญภาษาไทย มดเหม็น

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ ghost ant

ลักษณะสำคัญ เป็นมดขนาดเล็ก ความยาว 1.3-2.0 มิลลิเมตร ส่วนหัวสีดำ ส่วนอกและส่วนท้อง

สีเหลืองสลับดำ หนวดแบบหักข้อศอกสีเหลือง สันหลังของส่วนอกโค้งขึ้นเล็กน้อย ไม่มีขน ขายาว สีเหลือง เดินเร็วมาก เอวประกอบด้วย 1 ปล้อง ส่วนท้องปกคลุมเอว

ชนิดของเพลี้ยแป้ง พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green)

สถานที่พบ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ปราจีนบุรี และนครราชสีมา

Iridomyrmex anceps **Roger** (ภาพที่ 1 จ)

ชื่อสามัญภาษาไทย มดดำทุ่ง

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ black tyrant ant

ลักษณะสำคัญ เป็นมดขนาดเล็ก มีความยาว 3.0-3.5 มิลลิเมตร ลำตัวสีดำ หนวดแบบหักข้อศอก จำนวน 12 ปล้อง ขอบสันกะโหลกนูนทำให้ส่วนหัวเป็นรูปวงรี ส่วนของ scape ยาวกว่าความยาวของส่วนหัว ตารวมอยู่ห่างจากฐานหนวดมาก สันหลังของอกปล้องที่ 2 อยู่ต่ำกว่าอกปล้องที่ 3 และ propodeum เอวประกอบด้วย 1 ปล้อง มีลักษณะเป็นปุ่มและตั้งขึ้นหรือเอียงไปข้างหน้าเล็กน้อย ตามลำตัวมีขนอ่อนสั้นๆ ขึ้นปกคลุม

ชนิดของเพลี้ยแป้ง พบอาศัยร่วมกับ เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

สถานที่พบ ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด และกำแพงเพชร

***Paratrechina longicornis* (Latreille)** (ภาพที่ 1 ฉ)

ชื่อสามัญภาษาไทย มดน้ำตาล, มดรำคาญขายาว

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ crazy ant

ลักษณะสำคัญ เป็นมดขนาดใหญ่ มีความยาวประมาณ 14.5-17.5 มิลลิเมตร ลำตัวสีดำส่วนท้องมีสีน้ำตาลแดง มีขนแข็งสีดำขึ้นปกคลุมทั้งลำตัว หนวดเป็นแบบหักข้อศอก จำนวน 12 ปล้อง ส่วนของอกทั้ง 3 ปล้องโค้ง เอว ประกอบด้วย 1 ปล้อง มีลักษณะเป็นก้อนขนาดเล็ก ปลายของส่วนเอวต่ำกว่าระดับความสูงของอกปล้องที่ 3 ส่วนท้อง รูปไข่

ชนิดของเพลี้ยแป้ง พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

สถานที่พบ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา กำแพงเพชร และเชียงราย

***Monomorium* sp.1**

ชื่อสามัญภาษาไทย มดละเอียด

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ ant

ลักษณะสำคัญ เป็นมดขนาดเล็ก มีความยาว 1.5-1.6 มิลลิเมตร ลำตัวเรียวยาว ส่วนหัวและท้องจะมีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนอกและเอวมีสีเหลือง ผิวลำตัวเรียบ มัน หนวดแบบหักข้อศอก จำนวน 12 ปล้อง ปลายหนวด 3 ปล้องขยายใหญ่ ตรงกลางส่วนหน้าของฐานริมฝีปากบนมีขนแข็ง 1 เส้น อกปล้องที่ 1 สูงกว่าอกปล้องที่ 2 และอกปล้องที่ 3 และ propodeum ไม่มีหนาม เอวมี 2 ปล้อง คล้ายรูปสามเหลี่ยมถ้ามองทางด้านข้างจะมีก้านของเอวด้วย ท้องเป็นทรงรี ผิวเรียบ

ชนิดของเพลี้ยแป้ง พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

สถานที่พบ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา และเชียงราย

***Monomorium* sp.2**

ชื่อสามัญภาษาไทย มดละเอียด

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ ant

ลักษณะสำคัญ เป็นมดขนาดเล็ก มีความยาว 1.5-2.5 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาล ลำตัวเรียวยาว ผิวลำตัวมัน มีขนยาวปกคลุม หนวดแบบหักข้อศอก จำนวน 12 ปล้อง ปลายหนวด 3 ปล้องขยายใหญ่ ตรงกลางส่วนหน้าของฐานริมฝีปากบนมีขนแข็ง 1 เส้น อกปล้องที่ 2 คอดเล็กน้อย ผิวลำตัวบริเวณนี้จะมองคลายเม็ดทรายละเอียด และอกปล้องที่ 3 สันหลังตรง และ propodeum ไม่มีหนาม เอวมี 2 ปล้อง คล้ายรูปสามเหลี่ยมถ้ามองทางด้านข้างจะมีก้านของเอวด้วย ท้องเป็นทรงรี ผิวเรียบ

ชนิดของเพลี้ยแป้ง พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

สถานที่พบ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาชนิดของมดที่อาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 พบมด จำนวน 8 ชนิด คือ มดคันไฟ (*Solenopsis geminata* Fabricius) มดโล่บ้าน (*Meranoplus bicolor* Guérin-Méneville) มดน้ำผึ้ง (*Anoplolepis gracilipes* Fr.Smith) มดเหม็น (*Tapinoma melanocephalum* Fabricius) มดขายาว (*Iridomyrmex anceps* Roger) มดน้ำตาล (*Paratrechina longicornis* (Latreille)) มดละเอียด (*Monomorium* sp.1) มดละเอียด (*Monomorium* sp.2) และพบอาศัยอยู่ร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล Phenacoccus จำนวน 3 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero) เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อหาความสัมพันธ์ของมดกับเพลี้ยแป้งและหาแนวทางป้องกันกำจัดที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Hollodobler, S. O. and E. O. Wilson. 1990. Ants. Springer Verlage, Berlin. 732 pp.

Pitaksa,C., A. Chantarasuwan and A. Kongkanjana. 1998. Ant Control in Pineapple Field. The Third International Pineapple Symposium, November 17-20, Pattaya, Thailand.

ภาคผนวก

ก

ข

ค

ง

จ

ฉ

ภาพที่ 1 ชนิดมดที่พบอาศัยร่วมกับเพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus*

ก มดคันไฟ (*Solenopsis geminata* Fabricius)

ข มดโล่บ้าน (*Meranoplus bicolor* Guérin-Méneville)

ค มดน้ำผึ้ง (*Anoplolepis gracilipes* Fr.Smith)

ง มดเหม็น (*Tapinoma melanocephalum* Fabricius)

จ มดดำทุ่ง (*Iridomyrmex anceps* Roger)

ฉ มดน้ำตาล (*Paratrechina longicornis* (Latreille))

ก

ข

ค

ภาพที่ 2 เพลี้ยแป้งสกุล *Phenacoccus* ที่สำรวจพบ

ก เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero)

ข เพลี้ยแป้งชบา (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)

ค เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว (*Phenacoccus madeirensis* Green)

ชีววิทยา การเข้าทำลาย ฤดูกาลระบาดของแมลงวันทองชนิด *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet)

สัญญาณี ศรีคชา[1/] วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] ยุวรินทร์ บุญทบ[2/] เกรียงไกร จำเริญมา[1/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10±1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 91.07±0.25 เปอร์เซ็นต์ พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 14 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 376-453 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 78% ระยะไข่ 3-4 วัน หนอนมี 3 ระยะ ระยะหนอน 8-9 วัน ระยะดักแด้ 9-10 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 79-120 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 86-132 วัน

รหัสทดลอง 03-04-54-04-01-01-14-54

คำนำ

แมลงวันทอง *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) เป็นศัตรูพืชที่สำคัญของพืชผักหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชตระกูลแตง (Family Cucurbitaceae) ซึ่งเป็นพืชผักที่สำคัญทางเศรษฐกิจ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 534,000 ไร่ พืชที่สำคัญได้แก่ แตงโม แตงกวา มะระ ฟักทอง ฟักเขียว บวบ และแคนตาลูป ในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมคิดเป็นมูลค่ากว่า 340 ล้านบาท การผลิตพืชผักตระกูลนี้มีทั้งเพื่อบริโภคเองภายในประเทศ และเพื่อการส่งออก เช่น แตงกวามีทั้งการผลิตเพื่อบริโภคผลสด และแปรรูปเป็นผักดองส่งขายต่างประเทศ เช่นญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังมีมะระที่ผลิตสำหรับการส่งออก จะเห็นได้ว่าพืชตระกูลแตงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทำรายได้ดี และมีศักยภาพในการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ แต่เนื่องจากการปลูกพืชตระกูลแตงในประเทศไทย มักประสบกับปัญหาจากการทำลายของแมลงวันทอง ซึ่งชนิดที่สำคัญคือ Melon fly, *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) ซึ่งเป็นแมลงวันทองที่มีขนาดใกล้เคียงกับ แมลงวันทองชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) แต่ลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อนอมส้ม มีแถบสีเหลืองบนอกด้านสันหลัง จำนวน 3 แถบ ปีกมีแถบสีดำตามแนวขวางของปีก ปลายปีกมีแถบสีดำหนาจนดูเป็นจุดที่ปลายปีก แมลงชนิดนี้มีการเคลื่อนไหวเชื่องช้า และมีระดับการบินต่ำ สูงจากพื้นดิน ประมาณ 0.5-1.5 เมตร เป็นแมลงวันทองที่มีเขตแพร่กระจายทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย ทำลายพืชผักตระกูลแตง มีพืชอาหารกว่า 28 ชนิด เป็นแมลงที่พบการแพร่กระจายเกือบตลอดทั้งปีในประเทศไทย มีพืชอาศัยมากกว่า 21 ชนิด ได้แก่ ชะมดต้น ฟัก มะละกอ แตงโม ตำลึง แตงกวา ฟักทอง ตะโกนา กะดอม ขี้กาดง บวบเหลี่ยม บวบกลม มะเขือเทศ มะระขี้นก กะทกรก บวบงู ขี้กาแดง กระดึงช้าง ขี้กาดิน ถั่วฝักยาว พุทราจีน (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544) นอกจากนี้ แสน (2529) รายงานว่า *B. curcubitae* (Coquillett) สามารถลงทำลายพืชตระกูลแตงได้ 10 ชนิด คือ ฟัก แตงโม ตำลึง แตง แตงกวา ฟักทอง บวบเหลี่ยม บวบกลม บวบงู และมะระขี้นก

B. cucurbitae จะเข้าทำลายทำให้ผลผลิตเสียหาย คุณภาพต่ำ เกษตรกรจึงต้องทำการป้องกันกำจัดทั้งก่อนและหลังเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต และการป้องกันกำจัดแมลงวันทองโดยใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่องจนเก็บเกี่ยว ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตและสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาด้านกักกันพืช และถูกใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าของต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา กลุ่มสหภาพยุโรป ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ ไต้หวัน และจีน จะเห็นได้ว่าแมลงวันทองเป็นปัญหาในระดับประเทศที่ต้องให้ความสำคัญ ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแมลงวันทอง ทั้งทางด้านชีววิทยา นิเวศน์วิทยา ช่วงฤดูการแพร่ระบาด และการเข้าทำลายของแมลงวันทอง เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับหาทางป้องกันกำจัดเป็นการช่วยลดความเสียหายของผลผลิต และให้ผลผลิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สำรวจชนิดแมลงวันผลไม้ที่ลงพืชตระกูลแตง

โดยเก็บรวบรวมผลพืชตระกูลแตงเช่น ฟัก ฟักทอง แตงกวา มะระ แตงโม เมล่อน ที่ถูกแมลงวันผลไม้ทำลายจากแหล่งปลูกต่างๆ โดยนำมาชั่งน้ำหนัก และนับจำนวน บันทึกวัน/เดือน/ปี ระยะพืช และสถานที่เก็บตัวอย่าง จากนั้นนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ โดยนำผลใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 22x29x10 เซนติเมตร ที่รองก้นกล่องด้วยขี้เลื่อยที่มีความชื้น สูงประมาณ 1 นิ้ว รอจนหนอนแมลงวันผลไม้ออกมาเข้าดักแด้ในขี้เลื่อยประมาณ 10 วัน จากนั้นใช้ตะแกรงรอนเบอร์ 20 ร่อนแยกดักแด้ออกจากขี้เลื่อย แล้วนำดักแด้ใส่ในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร คลุมทับด้วยขี้เลื่อยที่มีความชื้น สูงประมาณ ½ นิ้ว จากนั้นนำไปไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 0.35x0.35x0.50 เมตร ที่ภายในมีน้ำและอาหารสำหรับตัวเต็มวัย (Brewer's yeast และน้ำตาลไอซ์ซิ่ง อัตรา 1:4) เมื่อตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 7-10 วัน ทำการฆ่าโดยนำตัวเต็มวัยใส่ในหลอดแก้วแช่ในช่องทำน้ำแข็ง (freezer) นาน 4-5 ชั่วโมง แล้วนำไปจำแนกชนิดและตรวจนับจำนวน

2. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae*

ทำการเก็บรวบรวมผลพืชตระกูลแตงที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายจากแหล่งปลูก จากนั้นนำมาเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้แมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae* จึงนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ต่อจนได้รุ่นที่ 1 (F1) จากนั้นทำการศึกษา

2.1 วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae* โดยดำเนินการศึกษาวงจรชีวิตในระยะต่างๆ ดังนี้

ระยะไข่ ศึกษาอายุของไข่ด้วยการทำ Hatching Rate โดยเขี่ยไข่ลงบนกระดาษกรองเบอร์ 91 ที่ให้ความชื้นตลอดเวลา แล้วเก็บไว้ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จากนั้นตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนที่ฟักออกจากไข่ทุก 6 ชั่วโมง ทำ 5 ซ้ำๆ ละ 100 ฟอง

ระยะหนอน ศึกษาอายุและลักษณะของหนอนวัยต่างๆ โดยเลี้ยงหนอนในผลแตงกวา บันทึกขนาด ลักษณะ และการตายของหนอนวัยต่างๆ โดยศึกษาจากหนอน 100 ตัว

ระยะดักแด้ ศึกษาอายุและลักษณะของดักแด้ โดยทำการบันทึกขนาด และลักษณะของดักแด้ โดยศึกษาจากดักแด้ 100 ดักแด้

ระยะตัวเต็มวัย ศึกษาอายุขัย การผสมพันธุ์ การวางไข่ และลักษณะของตัวเต็มวัย โดยเลี้ยงแมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae* เพศผู้ 1 ตัวและเพศเมีย 1 ตัว ในกล่องพลาสติกขนาด 21x15x8 เซนติเมตร ที่ภายในมีน้ำ อาหาร และกระบอกพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร เจาะรูขนาดเล็กจำนวน 20 รู ภายในกระบอกใส่ชิ้นฟักเพื่อล่อ

ให้แมลงวางไข่ บันทึกปริมาณการวางไข่ทุกวันจนตัวเต็มวัยเพศเมียตาย นอกจากนี้ทำการบันทึกลักษณะตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ลักษณะการจับคู่ผสมพันธุ์ และการตายของตัวเต็มวัย โดยศึกษาจากแมลงวันผลไม้จำนวน 10 คู่

2.2 ตารางชีวิต (Life table) ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae* ทำการศึกษาโดยเจาะรูขนาด 1x1x1 เซนติเมตร บนผลแตงกวา จากนั้นนำกระดาษสีดำขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตรวางในช่องที่เจาะไว้ แล้วจึงนำไข่ของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae* วางในกระดาษจำนวน 100 ฟองต่อผล ทำ 3 ซ้ำ จากนั้นทำการปิดช่องที่เจาะไว้ด้วย parafilm บันทึกจำนวนไข่ที่ฟัก หนอนวัยต่างๆ ดักแด้ และตัวเต็มวัย แล้วนำมาคำนวณตามวิธีของ Southwood (1966)

3. การศึกษานิเวศน์วิทยาของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae*

3.1 การศึกษาช่วงฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae* ทำการติดตั้งกับดักแมลงวันผลไม้แบบ Steiner ซึ่งภายในแขวนก้อนสำลีชุบสาร Cur-lure ผสมสารฆ่าแมลง malathion (ไดมาร์ค 83% EC) ในอัตรา 4:1 โดยปริมาตร จำนวน 8 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยนำไปแขวนในแปลงปลูก เก็บแมลงวันผลไม้ในกับดักออกทุกสัปดาห์ หลังจากนั้นทำการจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ

3.2 การศึกษาระยะการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลชมพู่ โดยทำการเก็บผลแตงกวาในระยะต่างๆ จากแปลงปลูกมาผ่าเพื่อตรวจสอบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ทุกสัปดาห์ บันทึกชนิด จำนวน สัดส่วนเพศเมียและเพศผู้ของแมลงวันผลไม้ที่พบ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

3.3 สำรวจศัตรูธรรมชาติที่ทำลายแมลงวันผลไม้ชนิด *B. cucurbitae* ในแหล่งปลูก โดยทำการสำรวจและเก็บรวบรวมศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชตระกูลแตง จากนั้นจำแนกชนิดและบันทึกจำนวนที่พบ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555

ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกพืชตระกูลแตง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นครปฐม นครราชสีมา และสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ *B. cucurbitae* ดำเนินการศึกษาในปี พ.ศ. 2554 ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานคร โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10$\pm$1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 91.07$\pm$0.25 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาชีววิทยาของ *B. cucurbitae* บนผลแตงกวาสด พบว่าการเจริญเติบโตของแมลงชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง บนผลแตงกวา ไข่มีสีขาวผิวเป็นมันสะท้อนแสง รูปร่างคล้ายผลกล้วย มีขนาดเล็ก เมื่อใกล้ฟักจะมีสีขาวขุ่น ระยะไข่ 3-4 วัน ไข่มีเปอร์เซ็นต์การฟักสูงถึง 78%

ระยะหนอน หนอนมีลักษณะหัวแหลม ท้ายป้าน ไม่มีขา ส่วนหัวมีลักษณะเป็นตะขอแข็งสีดำ เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ๆ ลำตัวใสส่วนหัวที่เป็นตะขอมีสีน้ำตาล ตัวหนอนเคลื่อนที่โดยการยืดหดลำตัว หนอนมี 3 วัย ระยะหนอน 8-9 วัน

ระยะดักแด้ ดักแด้มีลักษณะกลมรีคล้ายถังเบียร์ ลำตัวเป็นปล้องๆ ตามแนวขวาง ดักแด้ในระยะแรกมีสีขาวและค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนแล้วสีจะค่อยๆ เข้มขึ้นเมื่อดักแด้ใกล้ฟัก ระยะนี้แมลงไม่มีการเคลื่อนไหว ดักแด้อาศัยในดินลึกประมาณ 2.0-5.0 เซนติเมตร ระยะดักแด้ 9-10 วัน

ระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเป็นแมลงวันมีสีน้ำตาลแดงทั้งลำตัวและขา มีแถบสีเหลืองที่ส่วนอก ปีกบางใสสะท้อนแสงที่ปลายปีกมีจุด ระยะนี้จะไม่ทำลายพืช กินน้ำหวาน โปรตีน และวิตามิน ที่ได้จากสิ่งขับถ่ายจากแมลง นก น้ำยางจากแผลของต้นไม้ น้ำหวานจากพืช และเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นดิน ตัวเต็มวัยหลังจากออกจากดักแด้ประมาณ 14 วัน จึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์และเริ่มวางไข่ โดยวางไข่ในผลของพืชอาศัย ตัวเต็มวัยเพศเมียมีความสามารถในการวางไข่ตลอดอายุขัยได้ 376-453 ฟอง ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุ 79-120 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 86-132 วัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาวงจรชีวิตในห้องปฏิบัติการโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.10$\pm$1.27 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 91.07$\pm$0.25 เปอร์เซ็นต์ พบว่าตัวเต็มวัยเพศเมียจะเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์เมื่ออายุ 14 วัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ หรือกลุ่มๆ ละ 2-3 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 376-453 ฟอง มีเปอร์เซ็นต์การฟัก 78% ระยะไข่ 3-4 วัน หนอนมี 3 ระยะ ระยะหนอน 8-9 วัน ระยะดักแด้ 9-10 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 79-120 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุ 86-132 วัน

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2544. แมลงวันทองในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 244 หน้า.

แสน ติกวัฒนานนท์. 2529. พืชอาหารของแมลงวันทองชนิดต่างๆในประเทศไทย. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2529. หน้า 1-15

Southwood, T.R.E. 1966. Ecological Methods with Particular Reference to the Study of Insect Population. London. 361 pp.

สัณฐานวิทยาของเปลือกและกายวิภาคศาสตร์ระบบสืบพันธุ์ ของหอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracilis* และหอยเจดีย์ใหญ่ *Prosopea walkeri* (Benson)

Shell morphology and reproductive anatomical studies of *Lamellaxis gracilis* and *Prosopea walkeri* (Benson)

ดาราพร รินทะรักษ์ ปราสาททอง พรหมเกิด
ปิยาณี หนูกาศ สมเกียรติ กล้าแข็ง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ตามพื้นที่เกษตรกรรมภาคต่างๆของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 พบว่าช่วงเดือนเมษายน - มิถุนายน พบการระบาดของหอยเจดีย์เล็กค่อนข้างมาก เฉลี่ย 32 ตัว/ ตร.ม. และช่วงเดือนกรกฎาคม - กันยายน พบการระบาดของหอยเจดีย์ใหญ่มาก เฉลี่ย 46 ตัว/ ตร.ม. โดยวัดค่า pH ดินเฉลี่ย = 7.0 และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 65-70 % นำมาจำแนกชนิดตามระบบอนุกรมวิธานของหอย พบว่าทั้งหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ จัดอยู่ใน Class Gastropoda , Order Stylommatophora, Family Subulinidae แต่ถูกจำแนกคนละ Genus โดยหอยเจดีย์เล็กจัดอยู่ใน Genus *Lamellaxis,* Species: *Lamellaxis gracilis* (Hutton) ส่วนหอยเจดีย์ใหญ่จัดอยู่ใน Genus *Prosopeas*, Species: *Prosopeas walkeri* (Benson)

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของเปลือกหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ พบว่าหอยเจดีย์เล็กตัวเต็มวัย มีขนาด 5.42 -9.91 มิลลิเมตร (n= 42) มีจำนวนไม่เกิน 7 whorls เปลือกสีน้ำตาลโปร่งแสงและเป็นมันวาว ยอดเปลือกแหลม จำนวนไข่ 2-13 ฟอง และหอยเจดีย์ใหญ่ตัวเต็มวัย มีขนาด 12.33 - 24.45 มิลลิเมตร (n= 60) มีจำนวนมากกกว่า 7 whorls เปลือกสีน้ำตาลค่อนข้างโปร่งแสง เปลือกเป็นมันวาวน้อยกว่าหอยเจดีย์เล็ก ยอดเปลือกทู่มน จำนวนไข่ 4-15 ฟอง จำนวนไข่ของหอยเจดีย์ทั้งสองชนิดขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของตัวเต็มวัยแต่ละตัว ซึ่งยังต้องวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS และการวิเคราะห์ ANOVA พร้อมกับเปรียบเทียบกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ ของหอยทั้ง 2 ชนิดต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-15-54

คำนำ

รายงานการศึกษาชนิดหอยทากบกในประเทศไทย เริ่มตั้งแต่ทศวรรษที่ 19 โดย Martens (1860) รายงานว่าในประเทศไทย มีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด (pulmonate snail) จำนวน 17 ชนิด และ Panha (1996) พบว่าปัจจุบันประเทศไทยมีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด มากถึง 15 วงศ์ (family) 50 สกุล (genus) และมีจำนวนมากกว่า 136 ชนิด (species) ชมพูนุทและคณะ (2538) สำรวจพบว่าหอยทากที่เป็นศัตรูพืชในประเทศไทย มีอยู่หลายชนิด โดยหอยทากบกชนิดที่จัดเป็นศัตรูกล้วยไม้ ได้แก่ หอยทากยักษ์อาฟริกา *Achatina fulica*, หอยดักดาน *Cryptozona siamensis*, หอยทากสาริกา *Sarika* sp., หอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracilis* , หอยอำพันหรือหอยเล็บ *Succinea* sp. และหอยเลขหนึ่ง *Ovachlamys fulgens* ภายหลังมีการสำรวจ พบหอยเจดีย์ใหญ่ ในสวนกล้วยไม้และสวนไม้ดอกไม้ประดับอื่นๆ อีกหลายชนิด ซึ่งทั้งหอยเจดีย์ใหญ่และหอยเจดีย์เล็ก จัดเป็นหอยทากบกขนาดเล็ก ที่อยู่ในชั้น Gastropoda ชั้นย่อย Pulmonata อันดับ Stylommatophora ตัวเต็มวัยแต่ละตัวสามารถสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของหอยในอันดับ Stylommatophora (Tompa,1984)

ในงานทางด้านอนุกรมวิธานของสัตว์ในกลุ่มหอยทากบกนั้น เดิมจะใช้ข้อมูลเกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของเปลือกในการจำแนกเป็นหลัก เช่น รูปทรงเปลือก ทิศของการขดวน ขนาดเปลือก สีสัน และลวดลาย เป็นต้น ซึ่งในบางครั้งทำให้เกิดปัญหาในการจำแนก เนื่องจากเปลือกของหอยทากแต่ละชนิดมีความผันแปรมาก ทำให้การจำแนก ชนิดโดยใช้สัณฐานวิทยาของเปลือกเพียงอย่างเดียว มีความซับซ้อน สับสน และขาดความชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหอยทากที่มีรูปทรงและขนาดของเปลือกใกล้เคียงกัน เช่นหอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracilis* และหอยทากกินเนื้อสีชมพู *Gulella bicolor* (Dundee and Baerwald, 1984) และเนื่องจากข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของเปลือกหอยทากหลายกลุ่ม ยังไม่สมบูรณ์มากพอที่จะใช้แยกหอยทากบกได้ทุกชนิด ดังนั้นการใช้ลักษณะอื่นๆ อาทิ เช่น การศึกษาระดับโครโมโซม การใช้เทคนิคทางด้านมอร์โฟเมตริก (morphometrics) หรือกายวิภาคศาสตร์ อาจช่วยให้การจำแนก มีความชัดเจนและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

และเนื่องจากในปัจจุบัน มีการศึกษาข้อมูลในระดับกายวิภาคของหอยทากบกน้อยมาก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นศึกษาข้อมูลระดับกายวิภาคของอวัยวะระบบสืบพันธุ์ เพื่อประกอบกับการศึกษาเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาของเปลือก ซึ่งจะเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้งานทางด้านอนุกรมวิธานมีความสมบูรณ์ ชัดเจนยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างหอย ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ สเปรย์ฉีดน้ำ ถุงมือแพทย์ คีมคีบ พู่กัน ไฟฉาย กระดาษทิชชูอเนกประสงค์

- อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงหอย ได้แก่ ตู้กระจกขนาด 25x40x26 เซนติเมตรและวัสดุรองตู้กระจกได้แก่ ขุยมะพร้าวและดินอัตราส่วน 1:1

- อุปกรณ์สำหรับศึกษาชีววิทยา ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร และขนาด 6.5x9.5x2 เซนติเมตร พร้อมกระป๋องฉีดน้ำ

- อาหารสำหรับหอยทดลอง เช่น อาหารปลา ผักสดชนิดต่างๆ เช่น ผักกาดขาว แตงกวาฯลฯ

- เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น เวอร์เนียร์ thermo-hygrometer, forceps

- อุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพดิจิตอล ฟิล์มสี และกล้องจุลทรรศน์

- เอกสารประกอบการศึกษาชีววิทยาหอยทาก

วิธีการ

มีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

1. <u>สำรวจ /รวบรวม/ เก็บตัวอย่าง /บันทึกเขตการแพร่กระจาย และทำแผนที่การกระจายของหอยเจดีย์เล็ก และหอยเจดีย์ใหญ่</u>

สำรวจ หอยทั้งสองชนิดตามพื้นที่ๆกำหนด เช่น ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่ปลูกกล้วยไม้และ/หรือพื้นที่เกษตรกรรมภาคต่างๆของประเทศไทย เพื่อจัดทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก และหอยเจดีย์ใหญ่ และเก็บตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงเพื่อให้หอยปรับสภาพในตู้กระจกของห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร

2 <u>เตรียมสถานที่สำหรับเพาะเลี้ยงหอยเจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่เพื่อศึกษาชีววิทยา</u>

โดยเพาะเลี้ยงในโรงเรือน พื้นที่ 4.30 x 4.30 เมตร ใช้ตู้กระจกขนาด 25x40x26 เซนติเมตร รองพื้นตู้กระจกด้วยด้วยดิน ผสมขุยมะพร้าว (อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เพื่อฆ่าปรสิตบางชนิด) อัตราส่วน 1:1 ให้สูงจากพื้นตู้กระจกประมาณ 5 เซนติเมตร โดยวางกาบมะพร้าวไว้ในตู้กระจกสำหรับให้หอยวางไข่ ให้ความชื้นโดยฉีดพ่นน้ำอย่างสม่ำเสมอ วันละ 1 ครั้ง

3. <u>ตรวจสอบชนิด และสัณฐานวิทยาของเปลือกของหอยเจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่</u>

นำตัวอย่างที่ได้มาวิเคราะห์ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานของหอย เปรียบเทียบกับเอกสารหอยทากบกทั้งในและต่างประเทศ โดยยึดหลักของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001) และ Panha (1996)

4. <u>ศึกษาสัณฐานวิทยาเปลือกและกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่</u>

โดยการสังเกต เปรียบเทียบ ถ่ายภาพและวาดภาพในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ทำความสะอาดเปลือกหอยเจดีย์เล็กและเจดีย์ใหญ่ ด้วยน้ำอุ่น โดยใช้พู่กันหรือแปรงขนาดเล็ก ปัดคราบดินและคราบสกปรกอื่นๆ

4.2 นำตัวอย่างเปลือกหอยทั้ง 2 ชนิด มาผึ่งให้แห้ง ในที่มีอากาศถ่ายเท

4.3 ใช้สำลีชุบน้ำยาพาราฟินเหลว (liquid paraffin) เพื่อรักษาสีสัน และลวดลายของเปลือกหอย

4.4 นำตัวอย่างเปลือกหอย ทั้ง 2 ชนิดๆ ละ 10-15 เปลือก มาวัดค่า shell length, shell width, last whorl height, aperture length และ aperture width ด้วยเวอร์เนีย จากนั้นจึงเข้าสู่การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ ANOVA จากโปรแกรม SPSS

4.5 ศึกษากายวิภาคศาสตร์ของระบบสืบพันธุ์เจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่ โดยนำตัวอย่างหอย ที่ยังมีชีวิตมาทำให้อวัยวะภายในเปลือกยืดตัวโดยใช้ suffocation technique จนกระทั่งหอยมีการยืดตัวเต็มที่ และไม่ตอบสนองต่อการสัมผัส จึงนำมา fix และ dissection ด้วย 70% ethyl alcohol (criteria of Patterson, 1971) พร้อมสังเกต เปรียบเทียบ ถ่ายภาพและวาดภาพในห้องปฏิบัติการ

เวลา สถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555 รวม 2 ปี

สถานที่ทำการทดลอง

: พื้นที่เกษตรกรรมและป่าธรรมชาติ ตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย

: ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สอพ.

การบันทึกข้อมูล (ทุกขั้นตอนการทดลอง)

1. บันทึกเวลา และสถานที่ ที่เก็บตัวอย่างหอยทากทั้ง 2 ชนิด
2. บันทึกข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ของสถานที่เก็บตัวอย่างหอยทั้ง 2 ชนิด
3. บันทึก ถ่ายภาพและวาดภาพเปลือกหอย และระบบสืบพันธ์ของหอยทั้ง 2 ชนิด
4. บันทึกข้อมูลอื่นๆ ที่สังเกตได้ ตลอดการทดลอง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการสำรวจการระบาด/เก็บตัวอย่างหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่

ได้ดำเนินการสำรวจ ตามพื้นที่ภาคต่างๆ ขอประเทศไทย ตามแผนปฏิบัติการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 โดยสุ่มนับประชากรหอยทั้ง 2 ชนิด จำนวน 20 จุด/5ไร่ พร้อมกับวัดค่า pH และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของพื้นที่ๆเก็บตัวอย่าง ได้ผลเป็นดังนี้

ภาคกลางและตะวันตก ได้แก่ จังหวัดนครปฐม และจังหวัดกาญจนบุรี

- สวนกล้วยไม้จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1 สวน (พื้นที่ประมาณ 10ไร่) ในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม 2555 พบว่ามีการระบาดของหอยทั้งสองชนิดค่อนข้างน้อยถึงระดับปานกลาง โดยพบประชากรของหอยเจดีย์เล็ก 1-2 ตัว/ตร.ม. และหอยเจดีย์ใหญ่ 7-8 ตัว/ตร.ม. ช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน พบการระบาดของหอยเจดีย์เล็กค่อนข้างมาก เฉลี่ย 32 ตัว/ ตร.ม. และหอยเจดีย์ใหญ่ 18 ตัว/ ตร.ม. โดยวัดค่า pH ดินเฉลี่ย = 7.0 และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 65% ช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน พบการระบาดของหอยเจดีย์เล็ก เฉลี่ย 8 ตัว/ ตร.ม. และหอยเจดีย์ใหญ่ 46 ตัว/ตร.ม. โดยวัดค่า pH ดินเฉลี่ย = 7.0 และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมากกว่า 70%

- แปลงปลูกผักคะน้าและกวางตุ้ง จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม 2555 พบหอยเจดีย์เล็ก1-2 ตัว/ตร.ม. ไม่พบหอยเจดีย์ใหญ่ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศน้อยกว่า 50%

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่แปลงปลูกผัก ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3 สวน ช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน พบการระบาดของหอยเจดีย์เล็ก และหอยเจดีย์ใหญ่ ค่อนข้างน้อย และวัดค่า pH ดิน = 6.3 - 7.0 ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 53-65%

การจำแนกชนิดหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่

ได้จำแนกชนิดหอยทากบกตามระบบอนุกรมวิธานของหอย โดยยึดหลักของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001) และ Panha (1996 ในห้องปฏิบัติการ พบว่า ทั้งหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่ จัดอยู่ใน Class Gastropoda , Order Stylommatophora, Family Subulinidae แต่ถูกจำแนกคนละสกุล กล่าวคือหอยเจดีย์เล็กจัดอยู่ใน Genus *Lamellaxis,* Species: *Lamellaxis gracilis* (Hutton) ส่วนหอยเจดีย์ใหญ่จัดอยู่ใน Genus *Prosopeas*, Species: *Prosopeas walkeri (*Benson) ดังตารางที่1

สัณฐานวิทยาเปลือกและกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก และเจดีย์ใหญ่.

ได้ศึกษาสัณฐานวิทยาเบื้องต้นของหอยเจดีย์เล็ก *L. gracilis* และหอยเจดีย์ใหญ่ *P. walkeri* โดยการวัดขนาดเปลือกหอยวัยต่างๆ วาดภาพและถ่ายภาพในห้องปฏิบัติการ พบว่า

- หอยเจดีย์เล็ก ตัวเต็มวัย มีขนาด 5.42 -9.91 มิลลิเมตร (n= 42) มีจำนวนไม่เกิน 7 whorls เปลือกสีน้ำตาลโปร่งแสง และเป็นมันวาว ยอดเปลือกแหลม จำนวนไข่ 2-13 ฟอง ขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของตัวเต็มวัยแต่ละตัว

- หอยเจดีย์ใหญ่ ตัวเต็มวัย มีขนาด 12.33 -24.45 มิลลิเมตร (n= 60) มีจำนวนมากกว่า 7 whorls เปลือกสีน้ำตาลค่อนข้างโปร่งแสง เปลือกเป็นมันวาวน้อยกว่าหอยเจดีย์เล็ก ยอดเปลือกทู่มน จำนวนไข่ 4-15 ฟอง ขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของตัวเต็มวัยแต่ละตัว (ตารางที่1)

ผลการศึกษากายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์ใหญ่ และหอยเจดีย์เล็ก ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ suffocation technique และ criteria of Patterson,1971 บันทึกผลด้วยการวาดภาพและ

ถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ พบว่าระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์ทั้ง 2 ชนิดเป็นแบบเพศรวม (hermaphrodite) ประกอบด้วย ovotestis จำนวน 2 lobes ซึ่งเชื่อมกันเป็นท่อ hermaphrodite duct มีต่อม prostate gland สีขาวครีม อวัยวะสืบพันธ์เพศเมีย (vagina) มีขนาดเล็ก ปรากฏอยู่บริเวณตอนปลายของท่อใกล้กับรูเปิดของช่องสืบพันธุ์ (genital pore) และอยู่ใกล้กับอวัยวะสืบพันธ์เพศผู้ (penis) ซึ่งประกอบด้วย vas deferens และต่อม albumin gland ขนาดใหญ่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทราบความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของเปลือกและข้อมูลกายวิภาคระบบสืบพันธุ์ของหอยเจดีย์เล็ก *Lamellaxis gracilis* และหอยเจดีย์ใหญ่ *Prosopea walkeri* เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะเป็นฐานข้อมูลทางอนุกรมวิธานหอยทากศัตรูพืชเพื่อความชัดเจนในการจำแนกชนิด สามารถใช้เป็นแนวทางประกอบมาตรการทางด้านกักกันพืชและใช้ในการพัฒนาและคิดค้นหาเทคโนโลยีการควบคุมและการป้องกันกำจัดให้ได้ผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น ซึ่งการวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลสัณฐานวิทยาของเปลือกโดยใช้ Descriptive Statistic และวิเคราะห์โดยใช้ ANOVA. โดยนำตัวอย่างเปลือกหอยเจดีย์ ทั้ง 2 ชนิด ๆ ชนิดละ 15-20 เปลือก มาวัดค่าต่าง ๆ คือ ค่า shell length (SL), shell width (SW), aperture length (CE), aperture width (FG), last whorl height (BC), apex to aperture height (AE), spire height (AH) and length from last suture to upper lip (DE) โดยทำการวัดทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำมาวิเคราะห์ ข้อมูลทางสถิติ ANOVA โดยใช้โปรแกรม SPSS อาจช่วยให้สามารถจำแนกชนิดหอยศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ที่มีปัญหาในการจำแนก ได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณสมพงษ์ ทวีสุข ผู้ประกอบการสวนกล้วยไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความร่วมมือและอนุญาตให้คณะวิจัยเข้าไปสำรวจพร้อมทั้งอนุญาตให้เก็บตัวอย่าง และขอบคุณ นางทัศวรรณ พุ่มกาหลง กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ที่ช่วยบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของหอยทั้ง 2 ชนิด จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ.2538. หอยทากศัตรูพืช. *ใน* เอกสารประกอบการบรรยาย การฝึกอบรมหลักสูตรอารักขาพืช สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า.

Abbott, R.T. 1989. Compendium of land shell. Melbourne, Australia : American Malacologist. 420 pp.

Dundee, D.S., and R.J. Baerwald. 1984. Observations an a micropredator, *Gulella Bicolor* (Hutton) (Gastropoda: Pulmonata: Streptaxidae). *Nautilus* 98:63-68.

Hemmen, J. and Hemmen C. 2001 Aktualisierte liste der terrestrischen gastropoden Thailands. Schr. Malakozool. 18:35-70.

Martens ,E.V. 1860. Die Preussische Expedition nach Ost-Asian. Zool. Theil. pp.66-68.

Panha, S. 1996. A Checklist and Classification of the Terrestrial Pulmonate Snails of Thailand. Walkerana. 8 (19): pp. 11-64.

Patterson, C.M. 1971. Taxonomic studies of the land snail family Succineidae. Malacological Reviews. 4 : 131-202.

Tompa, A.S. 1984. Land Snails (Stylommatophora). In The Mollusca, Vol. 7: pp. 48-140.

Vaught, K. C. 1989. A classification of the living mollusca. American malacologists, Melbourne.94 pp.

ภาคผนวก

ภาพที่1 พื้นที่สำรวจการระบาดและเก็บตัวอย่าง

ภาพที่2 พื้นที่สำรวจการระบาดและเก็บตัวอย่าง

ภาพที่3 ลักษณะของหอยเจดีย์ใหญ่ *Prosopeas walkeri* (Benson) ตัวเต็มวัย ที่มีจำนวน 10 whorls พบระบาดในสวนกล้วยไม้ โดยปักส่วนหัวลงในดิน

1 CM.

ภาพที่4 ลักษณะของหอยเจดีย์ใหญ่ *Lamellaxis gracilis* (Hutton) ตัวเต็มวัย ที่มีจำนวน 7 whorls ขณะกำลังวางไข่ในห้องปฏิบัติการ

รายละเอียด/ลักษณะ	หอยเจดีย์เล็ก	หอยเจดีย์ใหญ่
Class	Gastropoda	Gastropoda
Family	Stylommatophora	Stylommatophora
Order	Subulinidae	Subulinidae
Genus	*Lamellaxis*	*Prosopeas*
Species	*Lamellaxis gracilis*	*Prosopeas walkeri*
ขนาดเปลือกของตัวเต็มวัย	5.42 -9.91 มิลลิเมตร	12.33 -24.45 มิลลิเมตร
จำนวนขดของเปลือก	น้อยกว่า 7 whorls	มากกว่า 7 whorls
สีของเลือก	สีน้ำตาลโปร่งแสง วาว	สีน้ำตาลโปร่งแสง
ยอดเปลือก	แหลม	ทู่

ตารางที่1 อนุกรมวิธานและลักษณะทั่วไปของหอยเจดีย์เล็กและหอยเจดีย์ใหญ่

ความชุกชุมและแหล่งอาศัยของนกแสก

(*Tyto alba javanica* (Gmelin, 1788)

ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Abundance and habitat use of barn owl (*Tyto alba javanica*) (Gmelin, 1788) in the central, northern and north-eastern Thailand

เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ ปิยาณี หนูกาฬ ทรงทัพ แก้วตา

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประชากรนกแสกในพื้นที่ที่ทำการสำรวจส่วนใหญ่มีประชากรน้อย บางพื้นที่ไม่พบนกแสกและแหล่งสร้างรังแต่บางพื้นที่มีความชุกชุมสูง ได้แก่ อำเภอเมือง และอำเภอสรรพยา จังหวัดสิงห์บุรี อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี อำเภอพาน และอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย อำเภอเมืองและอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ความชุกชุมของนกแสกดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและเกี่ยวข้องกับความชุกชุมของสัตว์ที่เป็นอาหารของนกแสก สถานที่หลบพักนอนและแหล่งสร้างรัง ชนิดของสถานที่ทำรังส่วนใหญ่เป็นโพรงใต้หลังคาโบสถ์ โพรงไม้ตามต้นไม้ขนาดใหญ่ หลืบหินและถ้ำเล็กๆบนภูเขา ชนิดสัตว์ที่นกแสกล่าเป็นอาหารมีความแตกต่างกันขึ้นกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและพืชที่เพาะปลูก สัตว์ที่นกแสกล่าเป็นอาหารส่วนใหญ่เป็นหนูศัตรูพืชในนาข้าว พืชไร่ และในชุมชน เช่น หนูท้องขาว หนูหริ่ง หนูนาเล็กและหนูนาใหญ่ มีบางพื้นที่ที่พบนกแสกล่าค้างคาวกินแมลง หนูผีนาและกบเขียดเป็นอาหาร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เป็นป่าไม้ สวนป่า พื้นที่ปลูกพืชไร่ ซึ่งมีความชุกชุมของหนูน้อยกว่าสัตว์กลุ่มอื่นๆ

รหัสการทดลอง 03-04-54-04-01-01-16-54

คำนำ

ในบรรดาสัตว์ผู้ล่าที่กินหนูเป็นอาหาร นกกลางคืนโดยเพาะนกแสก เป็นศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพสูงที่สุดในการควบคุมประชากรหนู เนื่องจากเป็นนกที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อเหยื่อสูง มีการปรับตัวเพื่อออกล่าเหยื่อในเวลากลางคืน ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมการหากินของหนู ตลอดจนปรับตัวให้สามารถอยู่อาศัยหรือหาอาหารในสภาพพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมของมนุษย์ได้ดี และยังถูกมนุษย์ล่าเป็นอาหารน้อยกว่าสัตว์ผู้ล่ากลุ่มอื่นๆ (Lenton,1980) นกแสกในประเทศไทยถูกจัดอยู่ในสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened species) ตามบัญชีรายชื่อใน Thailand Red Data สาเหตุการคุกคามเนื่องจากการฆ่าเพราะความเชื่อที่ผิดๆ (Sanguansombat, 2005) สำหรับประชากรนกแสกชนิดย่อยที่อยู่ทางภาคใต้ (*Tyto alba stertens* Hartert, 1929)นั้น ได้มีการฟื้นฟูประชากรกลับคืนมาจนมีจำนวนประชากรจำนวนมาก และได้มีการนำปล่อยคืนสู่ธรรมชาติหลายแห่งแล้ว แต่นกแสกชนิดย่อยที่มีเขตการแพร่กระจายในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ (*Tyto alba javanica* Gmelin, 1788) ในปัจจุบันได้ลดจำนวนลงอย่างมาก จากการคุกคามต่อนกแสกโดยตรง การทำลายแหล่งสร้างรังและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ล่าเหยื่อ ดังนั้นจึงควรที่จะมีการฟื้นฟูประชากรนกแสกชนิดย่อยนี้ให้กลับมา เพื่อที่จะนำไปสู่การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์นกแสกในการควบคุมประชากรหนูศัตรูพืช ลดการใช้สารเคมีกำจัดหนู และควบคุมการระบาดของหนูศัตรูพืชอย่างยั่งยืน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงประชากร แหล่งสร้างรัง และถิ่นที่อยู่อาศัยในปัจจุบันของนกแสกกลุ่มนี้ให้แน่ชัด รวมทั้งเพื่อเตรียมหาแหล่งพันธุกรรมที่จะนำมาเป็นกลุ่มประชากรตั้งต้นในการขยายพันธุ์เพื่อให้มีประชากรมากพอที่จะควบคุมประชากรหนูให้อยู่ในสภาวะสมดุลทางนิเวศต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS)
2. กล้องดักถ่ายภาพสัตว์ (Camera trap)
3. กล้องส่องทางไกลแบบสองตา (Binocular)และกล้องส่องทางไกลแบบตาเดียว (Scope)
4. กล้องถ่ายรูป
5. แผนที่ภูมิประเทศ ภาพถ่ายทางอากาศ

วิธีการ

1. ดำเนินการสำรวจตามพื้นที่ๆตรวจสอบจากเอกสารรายงานการพบเห็น หรือจากการสอบถาม โดยเน้นในบริเวณวัด ป่าชุมชน หมู่ไม้และอาคารที่ถูกปล่อยทิ้งร้าง ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง สำรวจนับจำนวนประชากรนกแสกที่พบในแต่ละแหล่งอาศัย รวมทั้งทำการสำรวจนับโดยการใช้เสียงล่อในเวลากลางคืนในพื้นที่เกษตรกรรม ตามวิธีการของปริญญา (2551) ทำพิกัดจุดที่สำรวจพบด้วยเครื่อง GPS เพื่อจัดทำแผนที่การกระจาย

2. เก็บตัวอย่างก้อนสำรอกที่นกแสกคายทิ้งจากแต่ละแหล่ง นำมาตรวจวิเคราะห์ชนิดและสัดส่วนสัตว์ที่ถูกนกแสกแต่ละแหล่งล่าเป็นอาหารในห้องปฏิบัติการ

3. บันทึกภาพถ่ายสถานที่ที่พบนกแสกและแหล่งอาศัยของนกแสก บันทึกข้อมูลทางภูมิศาสตร์และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบบริเวณสถานที่เก็บตัวอย่างก้อนสำรอกที่นกแสกคายทิ้ง บันทึกชนิดและจำนวนของสัตว์ที่พบซากในก้อนสำรอกของนกแสก

เวลา สถานที่

เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2557 ในพื้นที่ชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม และป่าไม้ข้างเคียงชุมชนในท้องที่จังหวัดน่าน แพร่ มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบูรณ์ เพชรบุรี สุพรรณบุรี อยุธยา ประจวบคีรีขันธ์ สุรินทร์ บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจพบนกแสกและแหล่งสร้างรังวางไข่ในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ชนิดสัตว์ที่นกแสกแต่ละแหล่งอาศัยล่ามาเป็นอาหารก็มีความคล้ายคลึงกันในบางแหล่ง แต่บางพื้นที่มีชนิดสัตว์ที่นกแสกล่าเป็นอาหารแตกต่างกัน ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 พื้นที่สำรวจ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน จำนวนนกแสก จำนวนรังและชนิดสัตว์ที่นกแสกล่าเป็นอาหาร

จังหวัด	อำเภอที่สำรวจ	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	จำนวน ตัว/รัง	สัตว์ที่เป็นอาหารของนกแสก
น่าน	อำเภอเมือง	ชุมชนเมือง หมู่บ้านสวนผลไม้ ป่าไม้ ป่าละเมาะและสวนป่า	2/0	หนูท้องขาว หนูหริ่ง
	ภูเพียง	พืชไร่ สวนผลไม้ สวนป่า และป่าไม้	1/3	หนูหริ่ง
	ท่าวังผา	ข้าวไร่ นาข้าว ไร่ยาสูบ ป่าไม้และชุมชน	2/2	หนูท้องขาว กบ เขียด
	บ่อเกลือ	พื้นที่ปลูกพืชไร่นาข้าวและชุมชน	1/2	หนูท้องขาว
	สองแคว	พื้นที่ไร่ข้าวโพด ข้าวไร่ และป่าไม้	1/0	-
แพร่	สอง	นาข้าว พืชไร่ ป่าไม้ ชุมชน	0/0	-
	ร้องกวาง	นาข้าว พืชไร่ ป่าไม้ ชุมชน	0/0	-
	สูงเม่น	นาข้าวและชุมชน	2/2	หนูท้องขาว
อุตรดิตถ์	เมือง	ชุมชน นาข้าว ป่าไม้ สวนผสม	3/0	-
เชียงราย	เชียงแสน	วัดในชุมชน มีนาข้าว ข้าวโพดล้อมรอบ	3/1	หนูหริ่ง หนูท้องขาว
	พาน	วัดและป่าชุมชน ล้อมรอบด้วยนาข้าว และข้าวโพด	7/2	หนูหริ่ง หนูท้องขาว กบเขียด
	เทิง	ป่าชุมชนมีนาข้าวล้อมรอบ	2/1	หนูหริ่ง หนูท้องขาว
	เชียงของ	นาข้าว ชุมชน ป่าริมแม่น้ำ	7/2	หนูหริ่ง หนูท้องขาว เขียด
เพชรบูรณ์	หล่มเก่า	นาข้าวและชุมชน	8/5	หนูหริ่ง หนูท้องขาว
มหาสารคาม	เมือง	นาข้าวและชุมชนริมแม่น้ำชี	1/2	หนูนาใหญ่

	เชียงยืน	นาข้าว	0/0	-
ร้อยเอ็ด	จังหาร	นาข้าวริมแม่น้ำ ป่าไม้ในวัดป่าและดอนปู่ตา	0/0	-
	ธวัชบุรี	นาข้าว ชุมชน ป่าไม้ในวัดป่าและริมแม่น้ำชี	0/2	หนูนาใหญ่
	โพนทอง	พื้นที่ปลูกพืชไร่ นาข้าวและป่าเต็งรัง	3/2	หนูท้องขาว
	กิ่งอ.ทุ่งเขาหลวง	นาข้าว ชุมชน ป่าไม้ริมแม่น้ำและในวัด	2/2	หนูท้องขาว
กาฬสินธ์	ยางตลาด	นาข้าวและชุมชน	0/0	-
	ร่องคำ	นาข้าวและชุมชน	0/0	-
	กิ่งอ.ฆ้องชัย	นาข้าวและชุมชน	1/1	หนูนาใหญ่
	หนองกุงศรี	ไร่อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา และนาข้าว	2/0	-
บุรีรัมย์	สตึก	นาข้าวริมแม่น้ำมูล สวนป่าและชุมชน	0/0	-
สุรินทร์	ชุมพลบุรี	นาข้าวและชุมชน	0/0	-
	ท่าตูม	นาข้าวและชุมชน	1/3	หนูหริ่ง หนูท้องขาว หนูท้องขาว
	รัตนบุรี	นาข้าวและชุมชน	1/2	หนูท้องขาว
ขอนแก่น	กระนวน	นาข้าว ไร่อ้อย ชุมชน	2/1	หนูท้องขาว หนูหริ่ง
	น้ำพอง	ไร่อ้อย นาข้าว หมู่ไม้ในวัดป่า	5/2	หนูท้องขาว หนูหริ่ง
อุดรธานี	หนองวัวซอ	นาข้าว หนองบึง ไร่อ้อย ชุมชน วัดป่า	5/0	หนูท้องขาว หนูหริ่ง
	หนองแสง	ไร่มันสำปะหลัง ไร่อ้อย และป่าไม้บนภูฮ่อม	2/0	-
หนองบัวลำภู	โนนสัง	นาข้าวริมเขื่อนอุบลรัตน์ ป่าไม้บนภูเขา	1/0	หนูนาใหญ่ หนูหริ่ง
ชัยภูมิ	ภูเขียว	นาข้าว ไร่อ้อย สวนผสม ชุมชน	1/0	-
กาญจนบุรี	ห้วยกระเจา	สวนป่ายูคาลิปตัสและป่าละเมาะบนภูเขา	2/1	หนูหริ่ง หนูผีนา ค้างคาว
	เมือง	เขาหินปูนริมแม่น้ำแคว	1/0	-
ศรีสะเกษ	เมือง	วัดในชุมชนเมือง หมู่ไม้ในวัดป่าในพื้นที่ปลูกพืชไร่และนาข้าว	2/2	ค้างคาวกินแมลง
ราชบุรี	เมือง	ชุมชนเมือง	1/0	ค้างคาวกินแมลง
	ปากท่อ	พื้นที่ปลูกพืชไร่ สวน และป่าไม้บนภูเขา	1/0	หนูผีนา ค้างคาว

เพชรบุรี	เขาย้อย	วัด ชุมชน นาข้าว ป่าไม้บนภูเขาหินปูน	3/1	หนูหริ่ง หนูท้องขาว
	เมือง	ชุมชนเมือง	2/0	-
ประจวบคีรีขันธ์	บางสะพานน้อย	พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน มะพร้าว นากุ้ง ป่าละเมาะ ที่รกร้าง ถ้ำเขาหินปูน(ถ้ำธง)	2/1	-
	บางสะพาน	พื้นที่ปลูกมะพร้าว ปาล์มน้ำมันป่าละเมาะและที่รกร้าง	0/0	-
	ทับสะแก	พื้นที่ปลูกมะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ที่รกร้าง	1/0	หนูท้องขาว
	กุยบุรี	พื้นที่ปลูกมะพร้าว สับปะรด ที่รกร้าง	2/0	หนูท้องขาว
	สามร้อยยอด	พื้นที่ปลูกมะพร้าว สับปะรด สวนปาล์ม	4/2	หนูท้องข้าว
	ปราณบุรี	พื้นที่ปลูกมะพร้าว สับปะรด ที่รกร้าง พื้นที่ปลูกสับปะรด อ้อย มะพร้าว และปาล์มน้ำมัน	0/0	-
สุพรรณบุรี	เมือง	ชุมชนและนาข้าว	10/3	หนูนาเล็ก หนูหริ่ง
	อู่ทอง	ไร่อ้อย นาข้าว ป่าไม้ และชุมชน	0/0	-
	บางปลาม้า	นาข้าวและชุมชน	5/3	หนูนาเล็ก หนูหริ่ง ค้างคาว
	สามชุก	นาข้าวและชุมชน	2/2	หนูหริ่ง หนูนาเล็ก
	เดิมบางนางบวช	นาข้าวและชุมชน	3/2	หนูนาเล็ก
นครสวรรค์	บรรพตพิสัย	นาข้าว ชุมชน	2/1	หนูนาใหญ่ หนูท้องขาว หนูหริ่ง
พิษณุโลก	เมือง	นาข้าว ชุมชนชานเมือง	4/0	-
	บางระกำ	นาข้าว ชุมชน	2/0	-
พิจิตร	วชิระบารมี	โรงสี ลานตากข้าวล้อมรอบด้วยนาข้าว	2/0	-
สุโขทัย	กงไกรลาส	หมู่ไม้ในวัด นาข้าว ชุมชน	2/1	หนูท้องขาว หนูหริ่ง
	บ้านด่านลานหอย	ภูเขาหินปูน ป่าไม้ พืชไร่	2/0	ค้างคาว หนูท้องขาว
กำแพงเพชร	ลานกระบือ	นาข้าว ไร่อ้อย ชุมชน	2/0	-
	พรานกระต่าย	นาข้าว ไร่อ้อย หมู่ไม้	3/0	-
ปราจีนบุรี	ศรีมหาโพธิ	นาข้าว ชุมชน วัด สวนป่า	2/0	-
	บ้านสร้าง	นาข้าว	2/0	-

นครนายก	เมือง	นาข้าว	2/0	-
ปทุมธานี	ลำลูกกา	บ้านพักอาศัยในชุมชน	2/1	-
นครราชสีมา	โชคชัย	นาข้าว ไร่มันสำปะหลัง ป่าละเมาะ	1/0	-
ชัยนาท	เมือง	วัด ชุมชน สวนผสม ล้อมรอบด้วยนาข้าว และป่าริมแม่น้ำเจ้าพระยา	4/2	หนูนาใหญ่ หนูหริ่ง นกพิราบ
	สรรพยา	วัด ชุมชน สวนผสม ล้อมรอบด้วยนาข้าวและป่าริมแม่น้ำเจ้าพระยา	8/4	หนูนาใหญ่ หนูหริ่ง
สิงห์บุรี	อินทร์บุรี	วัด ชุมชน สวนผสม ล้อมรอบด้วยนาข้าวและป่าริมแม่น้ำและป่าริมแม่น้ำ	6/3	หนูนาใหญ่ หนูหริ่ง

จากผลการสำรวจใน 31 จังหวัด จะเห็นได้ว่าประชากรนกแสกในแต่ละพื้นที่มีความชุกชุมแตกต่างกัน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน แหล่งพักอาศัย แหล่งสร้างรังวางไข่ และความชุกชุมของสัตว์ที่นกสามารถล่าเป็นอาหาร ชนิดโพรงรังส่วนใหญ่เป็นโพรงใต้หลังคาโบสถ์ในวัด รองลงมาคือโพรงไม้ในวัด ในไร่นาและในป่า มีที่ใช้หลืบหินและถ้ำเล็กๆบนภูเขาบ้างไม่มาก ชนิดสัตว์ที่นกแสกล่าเป็นอาหารก็มีความผันแปรแตกต่างกันตามสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ส่วนใหญ่เป็นหนูศัตรูพืชในนาข้าว พืชไร่ และในชุมชน มีบางพื้นที่ที่พบนกแสกล่าค้างคาวกินแมลง หนูผีนาและกบเขียดเป็นอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยวิทยานิพนธ์ของ Niyomsaeng (1982) ที่เก็บตัวอย่างสำรอกของนกแสกในจังหวัดอ่างทองพบว่านกแสกกินหนูเป็นอาหารร้อยละ 95 ได้แก่ หนูนาเล็ก หนูนาใหญ่ หนูพุกเล็ก หนูพุกใหญ่และหนูหริ่ง

สรุปผลการทดลอง

ประชากรนกแสกในพื้นที่ทำการสำรวจ 68 อำเภอ ใน 31 จังหวัด ทั้งภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าประชากรของนกแสกมีความชุกชุมแตกต่างกัน ส่วนใหญ่มีประชากรค่อนข้างน้อยบางพื้นที่ไม่พบตัวนกแสก หรือแหล่งสร้างรังของนกแสก แต่บางพื้นที่มีความชุกชุมของประชากรนกแสกสูง เช่น อำเภอเมือง และอำเภอสรรพยา จังหวัดสิงห์บุรี อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี อำเภอพาน และอำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย อำเภอเมือง และอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นต้น ซึ่งความชุกชุมของนกแสกดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับสภาพ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเกี่ยวข้องกับความชุกชุมของสัตว์ที่เป็นเหยื่อของนกแสก รวมทั้งสถานที่หลบพักนอนและแหล่งสร้างรังวางไข่

ชนิดของโพรงรังส่วนใหญ่เป็นโพรงใต้หลังคาโบสถ์ในวัด โพรงไม้ตามต้นไม้ขนาดใหญ่ หลืบหิน และถ้ำเล็กๆบนภูเขา ส่วนชนิดสัตว์ที่นกแสกล่าเป็นอาหารมีความแตกต่างกัน ขึ้นกับสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและพืชที่เพาะปลูก สัตว์ที่เป็นอาหารส่วนใหญ่เป็นหนูศัตรูพืชในนาข้าว พืชไร่ และในชุมชน เช่น หนูท้องขาว หนูหริ่ง หนูนาเล็ก หนูนาใหญ่ มีบางพื้นที่ที่พบนกแสกล่าค้างคาวกินแมลง หนูผีนาและกบเขียดเป็นอาหาร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เป็นป่าไม้ สวนป่า พื้นที่ปลูกพืชไร่ ซึ่งมีความชุกชุมของหนูน้อยกว่าสัตว์กลุ่มอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

Lenton, G.M. 1980. The ecology of barn owls (*Tyto alba*) in the Malay Peninsula with Reference to their use in biological control. PhD thesis, University of Kuala Lumper.

Niyomsaeng, S. 1982. Food habits of barn owl (*Tyto alba* (Scopoli)). Master Thesis. Kasetsart University, Bangkok (*in Thai*).