ผลงานวิจัย

เล่ม ๑

ประจำปี ๒๕๕๙

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Plant Protection Research and Development Office

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๖๐

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๙
เล่ม ๑

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๖๐

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

“รายงานผลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๕๙” เป็นเอกสารวิชาการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชจัดทำต่อเนื่องติดต่อกัน ๑๔ ปี จากผลงานวิจัยของนักวิจัย กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช กลุ่มวิจัยการกักกันพืช และกลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ดำเนินงานด้วยงบประมาณ ภายใต้ **แผนงานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร ปี ๒๕๕๙ - ๒๕๖๔** ประกอบด้วยผลงานวิจัยแผนงานวิจัย ๒ แผนงาน ได้แก่ แผนงานวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช ประกอบด้วย ๔ โครงการ ได้แก่ โครงการวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร โครงการวิจัยการศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับพืชนำเข้า โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันของพืชส่งออก โครงการวิจัยการศึกษาสถานภาพศัตรูพืชกักกันในประเทศไทย และแผนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ประโยชน์ของชีวภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์ ประกอบด้วย ๓ โครงการ ได้แก่ โครงการวิจัยสำรวจและศึกษาศักยภาพชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร โครงการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ โครงการวิจัยการผสมผสานเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมศัตรูพืช และชุดโครงการวิจัยอื่น ๆ ได้แก่ ข้าวโพดฝักสด ถั่วเขียว ข้าวฟ่าง ไม้ดอกไม้ประดับ กล้วยไม้ มันเทศ มันฝรั่ง พริก ขิง มะเขือเทศ สับปะรด ส้มเปลือกล่อนในเขตภาคเหนือระยะที่ ๒ วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตส้มเปลือกล่อน กล้วย สมุนไพรและเครื่องเทศ มะคาเดเมีย กาแฟ วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ไม้ผลเศรษฐกิจในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ผลิตพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตรและอุตสาหกรรม การผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ วัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติจากพืช และโครงการวิจัยเร่งด่วน เป็นการรวมการดำเนินงานจาก ๑๙ ชุดโครงการวิจัย ๗ โครงการวิจัยเดี่ยว ๖ โครงการวิจัยเร่งด่วน รวมทั้งสิ้น ๓๗ โครงการวิจัย ๔๙ กิจกรรมที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชต้องรับผิดชอบในฐานะหัวหน้าการทดลอง รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น ๑๔๓ การทดลอง เป็นการทดลองร่วม ๓๓ การทดลอง

การจัดทำรายงานผลงานวิจัยเล่มนี้ เสร็จสมบูรณ์ เพราะนักวิจัยทุกท่าน จากกลุ่มวิชาการของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มุ่งหวังจะเผยแพร่ผลงานด้านอารักขาพืชที่ตนได้วิจัยด้วยความพากเพียร และมุ่งมั่น ให้ผู้สนใจได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ทั้งการอ้างอิง การประยุกต์เพื่อขยายผลตลอดจนการต่อยอดผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านไว้ในโอกาสนี้

(นางวิไลวรรณ พรหมคำ)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
มิถุนายน ๒๕๖๐

สารบัญ

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2559 เล่มที่ 1..... **1-490**
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2559 เล่มที่ 2..... **491-927**

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพให้ตรงตาม ความต้องการของตลาดและภาคอุตสาหกรรมข้าวโพดฝักสด
โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด 01-13-59-02
กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการอารักขาข้าวโพดฝักสด
กิจกรรมย่อย -
การทดลอง ➢ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภท..... 1
ใช้ก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน
01-13-59-02-03-00-02-59
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ
➢ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภท..... 13
ใช้หลังวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน
01-13-59-02-03-00-03-59
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเขียวเพื่อเสริมสร้างระบบการผลิตที่ยั่งยืนและความมั่นคง ด้านอาหาร
โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเขียว 01-15-59-02
กิจกรรม การอารักขาพืช
กิจกรรมย่อย -
การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชในถั่วเขียวหลังนา..... 25
01-15-59-02-02-00-02-59
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช..... 44
เพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว
01-15-59-02-02-00-03-59
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวฟ่าง (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวฟ่าง 01-21-59-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาข้าวฟ่างหวาน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาปฏิกิริยาโรคลำต้นเน่าดำ..... 59
ในข้าวฟ่างหวาน
01-21-59-01-01-00-02-59
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการตลาด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า 01-22-59-01

กิจกรรม การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรีย..... 65
ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา
01-22-59-01-01-00-01-59
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

กิจกรรม การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมา..... 75
ที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี
01-22-59-01-02-00-01-59
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ
➢การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมา
ที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยใช้สารสกัดจากพืช
01-22-59-01-02-00-02-59
❖ วัชรี วิทยวรรณกุล และคณะ

กิจกรรม การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาของปทุมมาและกระเจียว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการแมลงศัตรูปทุมมาแบบผสมผสาน
01-22-59-01-03-00-01-59
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการค้า ระยะที่ 2 01-24-59-01

กิจกรรม เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในกล้วยไม้สกุลหวาย

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์✪..... 86
ที่มีต่อความเสียหายจากการทำลายของ
บั่วกล้วยไม้ (*Contarinia maculipennis* Felt)
ในกล้วยไม้สกุลหวาย
01-24-59-01-03-00-01-59
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 91
กำจัดบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย
01-24-59-01-03-00-02-59
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢เทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอก✪..... 98
ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้
01-24-59-01-03-00-03-59
❖ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท และคณะ
➢ผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของ✪..... 110
สารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ใน
การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny)
ในกล้วยไม้
01-24-59-01-03-00-04-59
❖ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันเทศ (ระยะที่ 2)
(โครงการวิจัยเดี่ยว)

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

กิจกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันเทศเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

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

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง 01-27-59-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชสำคัญของมันฝรั่ง

กิจกรรมย่อย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูสำคัญของมันฝรั่ง

การทดลอง ➢การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง..... 120
ในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza brassicae* (Riley) ในมันฝรั่ง
01-27-59-01-03-01-02-59

❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาพริก

โครงการวิจัย วิจัยปรับปรุงพันธุ์พริกเพื่อเพิ่มผลผลิตพริกคุณภาพตามมาตรฐานสากล
01-29-59-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การปรับปรุงพันธุ์พริกใหญ่ต้านทานแอนแทรคโนส
01-29-59-01-02-00-04-59

❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์พริกขี้หนูใหญ่

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การเปรียบเทียบพันธุ์พริกจินดาต้านทานโรคแอนแทรคโนส

01-29-59-01-03-00-01-59

❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด

โครงการวิจัย วิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด 01-35-59-02

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ศึกษาสารตกค้างและแพร่กระจายของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรด

01-35-59-02-00-00-02-59

❖ สุเทพ สหายา และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วย

โครงการวิจัย วิจัยการปรับปรุงพันธุ์กล้วย 01-44-59-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าต้านทานโรคตายพราย

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การคัดเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคตายพรายที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (FOC)

01-44-59-01-03-00-01-59

❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมีย
(โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมีย 01-55-59-01

กิจกรรม การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะคาเดเมีย

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรู✪มะคาเดเมีย 125
01-55-59-01-02-04-01-59
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนากาแฟ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวกาแฟ 01-58-59-03

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาการบริหารจัดการศัตรูพืชของกาแฟและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การศึกษาโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose)ของกาแฟอะราบิกาในประเทศไทย 128
01-58-59-03-03-00-01-59
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ
➢ศึกษาการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสในกาแฟอะราบิกา 133
01-58-59-03-03-00-02-59
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

โครงการวิจัย วิจัยการเพิ่มศักยภาพการผลิตน้อยหน่าคุณภาพ 02-08-59-02

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้อยหน่า

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การแพร่ระบาดของโรคกิ่งแห้งน้อยหน่า✪..... 137
และชีววิทยาของเชื้อสาเหตุโรค
02-08-59-02-01-00-03-59
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยทดสอบและพัฒนาระบบการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก

โครงการวิจัย วิจัยทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไม้ผลคุณภาพเพื่อการส่งออก ในพื้นที่ภาคตะวันออก 02-13-59-03

กิจกรรม ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตลองกองคุณภาพเพื่อการส่งออก ในพื้นที่ภาคตะวันออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดหอยทาก
เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย และแมลงวันผลไม้
02-13-59-03-03-00-02-59
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเกษตร และอุตสาหกรรม

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาบัวหลวงเพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม 03-01-59-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตบัวหลวง

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และ..... 145
สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
ในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ
03-01-59-01-02-00-02-59
❖ นันทนัช พินศรี และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และ✪..... 153
สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนบัวหลวง
Rhopalosiphum nymphaeae (L.) ในพื้นที่ชุ่มน้ำ
03-01-59-01-02-00-03-59
❖ นันทนัช พินศรี และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

โครงการวิจัย วิจัยพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ 03-03-59-02

กิจกรรม ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์ (2559-2563)

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำและหางไหล (Azadirachtin, B-asarone and Rotenone) ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกแตงกวา 03-03-59-02-02-00-02-59

❖ พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำและหางไหล (Azadirachtin, B-asarone and Rotenone) ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกถั่วฝักยาว 03-03-59-02-02-00-03-59

❖ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต และคณะ

➢การใช้สารสกัดมะคำดีควาย..... 159
Sapidus emaginatus และสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน *Camelia* sp. กำจัดหนูศัตรูพืช 03-03-59-02-02-00-04-59

❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

กิจกรรม การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ (2559-2560)

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢ศักยภาพของชนิดพืชปลูกร่วมต่อการดึงดูด..... 166
แมลงศัตรูธรรมชาติในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์ 03-03-59-02-03-00-01-59

❖ พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ และคณะ

➢การใช้กากเมล็ดชาน้ำมัน *Camelia* sp. ✪ 187
ควบคุมหอยและทากศัตรูพืชใน
แปลงปลูกผักอินทรีย์
03-03-59-02-03-00-02-59
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช

โครงการวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร
03-04-59-01

กิจกรรม ศึกษาศัตรูพืชในประเทศเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชของพืชนำเข้า ✪ 193
และส่งออก
03-04-59-01-01-00-01-59
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ
➢ไรศัตรูพืชบนพืชนำเข้าและส่งออก ✪ 209
03-04-59-01-01-00-02-59
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ
➢การศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชส่งออก
ได้แก่ กล้วย มะยงชิด ขนุน หญ้าสนาม แก้วมังกร
และสับปะรด พืชนำเข้า ได้แก่ เมลอน มะนาว พริก
มะเขือ ถั่วเหลือง และแตงกวา
03-04-59-01-01-00-03-59
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
➢การศึกษาชนิดวัชพืชของพืชส่งออก ✪ 220
(กล้วย มะยงชิด) และพืชนำเข้า(เมลอน มะนาว)
03-04-59-01-01-00-04-59
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม ศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของ..... 230
ผลส้มสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอาหรับอียิปต์
03-04-59-01-02-00-01-59
❖ อลงกต โพธิ์ดี และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของ..... 266
หัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากสาธารณรัฐอาร์เจนตินา
03-04-59-01-02-00-02-59
❖ ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของ..... 291
ละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน
03-04-59-01-02-00-03-59
❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของ..... 305
เมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล
03-04-59-01-02-00-04-59
❖ คมศร แสงจินดา และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของ..... 316
เมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดีย
และสาธารณรัฐอินโดนีเซีย
03-04-59-01-02-00-05-59
❖ * วารีรัตน์ สมประทุม และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของ..... 334
ผลสาลี่สดนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้
และสาธารณรัฐชิลี
03-04-59-01-02-00-06-59
❖ วรัญญา มาลี และคณะ

กิจกรรม การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการ..... 344
นำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-59-01-03-00-01-59
❖ วรัญญา มาลี และคณะ
➢การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืช✪..... 354
ในการนำเข้าเมล็ด ฝัก และซังข้าวโพด
จากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
03-04-59-01-03-00-02-59
❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับพืชนำเข้า 03-04-59-02

กิจกรรม ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชและส่วนของพืชที่นำเข้าเพื่อขยายพันธุ์

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์..... 372
มะเขือเทศนำเข้าจากอินเดีย จีน สหรัฐอเมริกา
และ เนเธอร์แลนด์
03-04-59-02-01-00-01-59
❖ ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ และคณะ
➢ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม..... 379
นำเข้าจากสหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น อิสราเอล
ชิลี และ ฟิลิปปินส์
03-04-59-02-01-00-02-59
❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ
➢ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์✪..... 397
เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา
อินเดีย ญี่ปุ่น อิสราเอล ชิลี และฟิลิปปินส์
03-04-59-02-01-00-03-59
❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ

➢ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริก..... 413
นำเข้าจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา
03-04-59-02-01-00-04-59
❖ วานิช คำพานิช และคณะ
➢ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์..... 425
ผักกาดหอมนำเข้าจากจีน และสหรัฐอเมริกา
03-04-59-02-01-00-05-59
❖ โสภา มีอำนาจ และคณะ
➢การตรวจติดตามเชื้อ *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* ที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-59-02-01-00-07-59
❖ ชลธิชา รักใคร่ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันของพืชส่งออก 03-04-59-03

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยวิธีการอบไอน้ำเพื่อการส่งออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ความเสียหายของพริกหวานจากวิธี..... 433
อบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ด้วยเครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์
03-04-59-03-01-00-01-59
❖ วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ
➢ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสียหายจาก✪..... 439
ความร้อนของมะนาวซึ่งผ่านการอบไอน้ำ (การลดอุณหภูมิผลมะนาวโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำ)
03-04-59-03-01-00-02-59
❖ สลักจิต พานคำ และคณะ
➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน✪..... 449
สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเพื่อการส่งออก
03-04-59-03-01-00-03-59
❖ ชัยณรัตน์ สนศิริ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน✪..... 473
สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลแก้วมังกร
เพื่อการส่งออก
03-04-59-03-01-00-04-59
❖ ชุติมา อ้อมกิ่ง และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยวิธีการแช่น้ำร้อนเพื่อการส่งออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด..... 484
Bactrocera dorsalis (Hendel) ด้วยการแช่น้ำร้อน
สำหรับฝรั่งเพื่อการส่งออก
03-04-59-03-02-00-01-59
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาสถานภาพศัตรูพืชกักกันในประเทศไทย 03-04-59-04

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชในประเทศเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาสถานภาพของรา✪..... 491
Fusarium oxysporum f.sp. *elaeidis* (Foe)
ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-01-59
❖ ชนินทร ดวงสอาด และคณะ
➢การศึกษาสถานภาพของรา
Sporisorium reilianum (J. Kühn) R.F.N.
Langdon & R.A. Fullerton ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-02-59
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
➢การสำรวจสถานภาพของแบคทีเรีย✪..... 512
Clavibacter michiganensis subsp. *nebraskensis*
สาเหตุโรค Goss's Bacterial Wilt and Leaf Blight
ของข้าวโพดในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-03-59
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การศึกษาสถานภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Clavibactr michiganensis* subsp. *sepedonicus* ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-04-59
❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ
➢การศึกษาภาพของเชื้อไวรัส *Tomato black ring virus* (TBRV) และ *Tomato ring spot virus* (TRSV) ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-05-59
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢การศึกษาสถานภาพของเชื้อไวรอยด์ *Mexican papita viroid*, *Tomato apical stunt viroid*, *Tomato planta macho viroid*, *Pepper chat fruit viroid* ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-06-59
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ
➢การศึกษาสถานภาพของไส้เดือนฝอย..... 517
ศัตรูพืชกักกัน *Meloidogyne chitwoodi* และ *Meloidogyne fallax* ในประเทศไทย
03-04-59-04-01-00-07-59
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢การศึกษาสถานภาพของวัชพืช✪..... 526
Polygonum aviculare L. และ *Polygonum convolvulus* L. ในแปลงกะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก
03-04-59-04-01-00-08-59
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ประโยชน์ของชีวภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์

โครงการวิจัย วิจัยสำรวจและศึกษาศักยภาพชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร 03-05-59-01

กิจกรรม สำรวจและศึกษาศักยภาพของชีวภัณฑ์ในการควบคุมแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ศึกษาชนิดและประเมินศักยภาพ..... 537
แมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้ง
(*Phenacoccus solenopsis* Tinsley)
03-05-59-01-01-00-01-59
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

➢ศึกษาชีววิทยาและประสิทธิภาพของ✪..... 549
แมลงช้างปีกใส *Chrysoperla* sp.
03-05-59-01-01-00-02-59
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢การศึกษาชนิด ชีววิทยาและศักยภาพการห้ำ..... 556
ของมวนตาโตชนิดต่างๆ
03-05-59-01-01-00-03-59
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

➢สำรวจ คัดเลือก และศึกษาศักยภาพของ..... 560
ด้วงเต่าตัวห้ำในแปลงผัก
03-05-59-01-01-00-04-59
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

➢ศักยภาพของราสาเหตุโรคแมลงบางชนิด..... 564
ในการควบคุมเพลี้ยอ่อนดำ *Aphis craccivora* (Koch)
03-05-59-01-01-00-05-59
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

➢สำรวจและศึกษาศักยภาพหอยน้ำ..... 572
สกุล *Clea* ในการเป็นตัวห้ำหอยน้ำศัตรูพืช
03-05-59-01-01-00-06-59
❖ ณัฐฐิญา กาญจนนิธิพัฒน์ และคณะ

➢การสำรวจและคัดเลือกเชื้อรา..... 581
สกุล *Aspergillus* ที่มีประสิทธิภาพ
ในการกำจัดหอยศัตรูพืช
03-05-59-01-01-00-07-59
❖ อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข และคณะ

กิจกรรม สำรวจและศึกษาศักยภาพของชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรคพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การคัดเลือกและทดสอบเชื้อราปฏิปักษ์✪..... 592
ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา
Didymella bryoniae สาเหตุโรคยางไหล
03-05-59-01-02-00-01-59
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ
➢การควบคุมโรคเน่าดำในกล้วยไม้✪..... 600
ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* (Butl.)
โดยใช้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเห็ดเรืองแสง
(*Neonothopanus nambi* Speg.)
03-05-59-01-02-00-02-59
❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ
➢ทดสอบศักยภาพของน้ำนมเจือจางในการ
ควบคุมโรคราน้ำค้างในพืชตระกูลแตง สาเหตุจาก
เชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis*
03-05-59-01-02-00-03-59
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

กิจกรรม สำรวจและศึกษาศักยภาพของชีวภัณฑ์ในการควบคุมวัชพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ศักยภาพของถั่วบราซิล (pinto peanut,..... 610
Arachis pintoi Krapov. & W.C. Greg.)
คลุมดินเพื่อควบคุมวัชพืชในสับปะรด
03-05-59-01-03-00-01-59
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

➢ประสิทธิภาพสารสกัดพลู (*Piper betle* L.)..... 619
เพื่อควบคุมวัชพืช
03-05-59-01-03-00-02-59
❖ อัณศยา พรมมา และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูพืชที่ สำคัญทางเศรษฐกิจ 03-05-59-02

กิจกรรม การผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง
➢การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขยาย..... 631
แตนเบียน *Goniozus nephantidis* (Muesebeck)
ควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella*
Walker
03-05-59-02-01-00-01-59
❖ พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ และคณะ
➢การพัฒนาเทคนิคการผลิตขยาย..... 640
แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*
03-05-59-02-01-00-02-59
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ
➢ศึกษาประสิทธิภาพการกินเหยื่อและ..... 645
การเลี้ยงขยายผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis epius*
(Westwood)
03-05-59-02-01-00-03-59
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ
➢ชะลอพัฒนาการของหนอนนกเพื่อใช้..... 650
เลี้ยงขยายแมลงศัตรูธรรมชาติ
03-05-59-02-01-00-04-59
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ
➢การใช้มวนเพชฌฆาตควบคุมหนอน..... 655
เจาะฝักข้าวโพดในข้าวโพดหวาน
03-05-59-02-01-00-05-59
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ

➢ วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยง
มวนเขียวดูดไข่ *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter
เป็นปริมาณมาก และการนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยกระโดด
สีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stål)
03-05-59-02-01-00-06-59
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ
➢การเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำ *Cardiastethus*..... 660
exiguus Poppius (Hemiptera: Anthocoridae)
03-05-59-02-01-00-07-59
❖ อทิติยา แก้วประดิษฐ์ และคณะ
➢การผลิตและการใช้ไรตัวห้ำ..... 670
Amblyseius spp. ควบคุมเพลี้ยไฟ
03-05-59-02-01-00-08-59
❖ อทิติยา แก้วประดิษฐ์ และคณะ
➢การผลิตขยายและใช้หอยตัวห้ำวงศ์..... 678
Streptaxidae ควบคุมหอยทากศัตรูพืชโดยชีววิธี
03-05-59-02-01-00-09-59
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ
➢การใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*
ในการควบคุมหนอนห่อใบข้าว *Cnaphalocrocis*
medinalis Guenee
03-05-59-02-01-00-10-59
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ
➢ การใช้ไวรัส NPV ในการควบคุมหนอน
กระทู้ผักในหอมหัวใหญ่
03-05-59-02-01-00-11-59
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ
➢การใช้ไวรัส NPV ร่วมกับสารฆ่าแมลงบางกลุ่ม
ในการควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua*
(Hübner) ในองุ่น
03-05-59-02-01-00-12-59
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ

➢การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema Riobrave* ควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า

03-05-59-02-01-00-13-59

❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema riobrave* ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศ *Cylas formicarius*

03-05-59-02-01-00-14-59

❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง Steinernema ในการควบคุมด้วงเจาะเห็ด *Cyllodes biplagiatus*

03-05-59-02-01-00-15-59

❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ศึกษาและพัฒนาวิธีการเก็บรักษา✪..... 694

สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของ *Sarcocystis singaporensis* โดยใช้ potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาสำหรับผลิตเป็นเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนู

03-05-59-02-01-00-16-59

❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตขยายและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรคพืช

การทดลอง

➢การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์..... 700

Bacillus subtilis ไอโซเลท 20W16 หรือ 20W33 เพื่อใช้ควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

03-05-59-02-02-00-01-59

❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย✪..... 707
Bacillus subtilis ในการป้องกันกำจัดโรค
แอนแทรคโนสพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา
Colletotrichum capsici (Syd. & P. Syd.)
Butl. & Bisby
03-05-59-02-02-00-02-59
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย..... 712
ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเน่าสีน้ำตาลของ
กล้วยไม้สาเหตุจากแบคทีเรีย
Burkholderia gladioli pv. *gladioli*
03-05-59-02-02-00-03-59
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย..... 718
ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคใบจุดน้ำตาลของ
กล้วยไม้สาเหตุจากแบคทีเรีย
Acidovorax avenae subsp. *cattleyae*
03-05-59-02-02-00-04-59
❖ รุ่งนภา ทองเครั่ง และคณะ
➢การผลิตขยายและการใช้แบคทีเรีย..... 725
Pasteuria penetrans ไอโซเลตไทยในการควบคุม
ไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita*
03-05-59-02-02-00-05-59
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢การใช้ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง✪..... 738
(*Neonothopanus nambi*) ควบคุม
ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*
Chitwood) ในพริก
03-05-59-02-02-00-06-59
❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของก้อนเชื้อ✪..... 747
เห็ดเรืองแสง (*Neonothopanus nambi* Speg.)
ต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita* Chitwood) ในมันฝรั่ง
03-05-59-02-02-00-07-59
❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการผสมผสานเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมศัตรูพืช
03-05-59-03

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การสังเคราะห์เทคโนโลยีการป้องกันกำจัด..... 755
แมลงศัตรูโดยชีววิธีในหน่อไม้ฝรั่ง
03-05-59-03-00-00-01-59
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

แผนงานวิจัย วิจัยวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติจากพืช (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติจากพืช 03-07-59-01

กิจกรรม วิจัยผลิตภัณฑ์สารกำจัดวัชพืชจากแมงลักป่า

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢วิจัยประสิทธิภาพของสารสกัด
จากแมงลักป่าในการควบคุมวัชพืช
03-07-59-01-02-00-01-59
❖ อัณศยา พรมมา และคณะ

โครงการวิจัยเร่งด่วน

โครงการวิจัย การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของอ้อย

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢สำรวจการระบาดและสาเหตุของโรคราน้ำค้างอ้อยที่พบในปี 2557

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

โครงการวิจัย การแก้ไขปัญหาโคนเน่าและหัวเน่า อาการพุ่มแจ้ ของมันสำปะหลัง และการป้องกันกำจัด

กิจกรรม การศึกษาสาเหตุโรครากเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด

กิจกรรมย่อย การศึกษาสาเหตุโรครากเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลัง

การทดลอง ➢การศึกษาสาเหตุโรครากเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลังโดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีวโมเลกุล

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาเทคโนโลยีสำหรับการแก้ปัญหาอาการโคนเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลัง

การทดลอง ➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืช✪..... 765
เพื่อป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าและหัวเน่ามันสำปะหลังที่เกิดจากรา *Phytophthora melonis*

❖ อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชเพื่อ..... 778
ป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลังที่เกิดจากรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.

❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

กิจกรรม การศึกษาสาเหตุอาการแตกพุ่มแจ้ของมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ศึกษาสาเหตุอาการแตกพุ่มแจ้ของ..... 789
มันสำปะหลังที่เกิดจากไรสี่ขาบนใบมันสำปะหลัง

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

โครงการวิจัย การจัดการศัตรูพืชแบบบูรณาการเพื่อแก้ปัญหาโรคหัวมันเน่าในมันสำปะหลัง

กิจกรรม การแก้ปัญหาโรคโคนเน่าและหัวเน่าในมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการศัตรูพืชแบบบูรณาการ✪..... 813
เพื่อแก้ปัญหาโรคโคนเน่าหัวเน่ามันสำปะหลัง
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

กิจกรรม การทดสอบเทคโนโลยีลดต้นทุนการกำจัดวัชพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดสอบเทคโนโลยีการลดต้นทุน
การกำจัดวัชพืช:วัชพืชฤดูเดียว
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ
➢การทดสอบเทคโนโลยีการลดต้นทุน
การกำจัดวัชพืช:วัชพืชเถาเลื้อยข้ามปี
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

โครงการวิจัย การจัดการแมลงหวี่ขาวและโรครากเน่า-โคนเน่าแบบผสมผสานสำหรับต้นคริสต์มาส

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการแมลงหวี่ขาวและโรครากเน่า-..... 879
โคนเน่าแบบผสมผสานสำหรับต้นคริสต์มาส
00-00-58-38-00-00-01-58
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

โครงการวิจัย การนำเข้าแตนเบียนดักแด้ *Brachymeria nephantidis* Gahan (Hymenoptera: Chalcididea) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Leplidoptera: Oecophoridae) ในประเทศไทย

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การนำเข้าแตนเบียนดักแด้✪..... 894
Brachymeria nephantidis Gahan
(Hymenoptera: Chalcididae)
เพื่อควบคุมหนอนหัวดำมะพร้าว
Opisina arenosella Walker (Lepidoptera:
Oecophoridae) โดยชีววิธี
❖ * ณัฏฐิณี ศิริมาจันทร์ และคณะ

โครงการวิจัย การใช้ DNA barcoding สำหรับการตรวจสอบและจัดจำแนกเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เพื่อสนับสนุนการขึ้นทะเบียนสารชีวภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การใช้ DNA barcoding สำหรับการตรวจสอบ..... 914
และจัดจำแนกเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* เพื่อ
สนับสนุนการขึ้นทะเบียนสารชีวภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์
❖ เมธาสิทธิ์ คนการ และคณะ

หมายเหตุ : ✪ ชื่อการทดลองที่นักวิจัยแจ้งไม่ตรงกับชื่อการทดลองจากกองแผนงาน
* ชื่อหัวหน้าการทดลองไม่ตรงกับกองแผนงาน

ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน

The Effects of Pre-Emergence Herbicides in Sweet Corn

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

รายงานความก้าวหน้า

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2558- มิถุนายน 2559 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยการกำจัดวัชพืช 11 กรรมวิธี พ่นสารกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูกข้าวโพด พบว่า ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร การพ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine 90% WG, imazethapyr 5.3% W/V EC , diclosulam 84% WG, sulfentrazone 48% W/V SC, amicarbazone 70% WG และ metribuzine 70% WG เป็นพิษต่อข้าวโพดหวานเล็กน้อยโดยมีผลทำให้ชะงักการเจริญเจริญเติบโตเล็กน้อย และอาการเป็นพิษดังกล่าวจะลดลง สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติหลังพ่นสารแล้ว 15 วัน ในขณะที่การพ่นสาร diclosulam 84% WG และสาร amicarbazone 70% WG เป็นพิษต่อข้าวโพดปานกลาง โดยมีผลทำให้ข้าวโพดงอกช้ากว่าปกติ และการพ่นสาร metribuzine 70% WG และสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% W/V EC 48% atrazine/mesotrione 50% + 2.5% W/V SC cyprosulfamide + isoxaflutole 24%+24% W/V SC มีแนวโน้มสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 60 วันหลัง และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ทำให้ผลผลิตมีแนวโน้มสูงกว่าการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

คำหลัก : สารกำจัดวัชพืช ข้าวโพดหวาน

รหัสการทดลอง 01-13-59-02-03-00-02-59

คำนำ

การจัดการวัชพืชในพืชปลูกสามารถทำได้ทั้งวิธีที่ใช้สารและไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้เป็นอันดับแรก ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีที่สะดวก สบาย รวดเร็ว ใช้ง่ายทำให้มีการใช้สารกำจัดวัชพืชกันอย่างแพร่หลาย เห็นได้จากการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชใน ปี 2556 ที่ผ่านมา พบว่า การนำเข้าสารกำจัดวัชพืชระหว่างเดือน มกราคม - มิถุนายน มีทั้งหมด 77.2 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 8,188.1 ล้านบาท หรือมีการนำเข้าประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ของวัตถุอันตรายทั้งหมด (นิรนาม, 2557) การใช้สารกำจัดวัชพืชของเกษตรกรมักพบอยู่เสมอว่า มีการใช้ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการหรือตามคำแนะนำ เช่น ใช้ปริมาณมากกว่าคำแนะนำ ใช้ไม่ถูกต้องตามระยะเวลา หรือ ใช้เครื่องพ่นไม่ไม่เป็นไปตามคำแนะนำ ซึ่งอาจมีผลทำให้มีผลกระทบกับสภาพแวดล้อม ผู้บริโภค หรือแม้แต่เกษตรกรผู้ปฏิบัติก็อาจจะได้ผลกระทบได้เช่นกัน รัฐบาลจึงได้มีนโยบายลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อความปลอดภัยทางอาหารและผู้บริโภค และมีนโยบายให้การสนับสนุนการใช้สารสกัดจากธรรมชาติและชีวภัณฑ์ในการกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารกำจัดวัชพืช (อังคณา, 2552) การปลูกพืชคลุมดินควบคุมวัชพืช โดยใช้พืชตระกูลถั่วก็ถือได้ว่าเป็นชีวภัณฑ์ประเภทหนึ่งที่ใช้ควบคุมวัชพืช เช่นในกรณีของปาล์มน้ำมันและยางพารา ที่ใช้พืชตระกูลถั่ว *Calopogonium caeruleum* ปลูกคลุมดินควบคุมวัชพืช (นิรนาม, 2554) ถั่วบราซิล เป็นพืชตระกูลถั่วอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดิน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg. อยู่ในวงศ์ Fabaceae มีชื่อสามัญ (common name) ว่า pinto peanut (Autralia), mani perenne (Spanish), kacang pinto (Indonesia) หรือ thua lisong tao (Thailand) ถั่วบราซิล ตระกูลเดียวกันกับ ถั่วลิสง เป็นพืชที่เป็นไม้เนื้ออ่อนอายุหลายปี (perennial herb) มีระบบรากที่แข็งแรง ที่เหง้าจะมีการแตกตัวของลำต้นบนดิน (stolon) มากมายเลื้อยรอบๆบริเวณต้น ใบมี 4 ใบย่อยเป็นรูปไข่ ดอกแบบ racemes สีเหลือง ฝักมีเพียง 1 ฝักเกิดที่ปลายเข็ม (peg) (Anonymous, 2014a) ถั่วบราซิล มีถิ่นกำเนิดในเขตภาคกลางของประเทศบราซิล เขตร้อนชื้น สามารถขึ้นได้ในดินร่วนทราย ทนแล้งได้ 3-4 เดือน แต่ไม่ทนในสภาพน้ำขัง ทนร่มเงาได้ 70-80 เปอร์เซ็นต์ สามารถตรึงไนโตรเจนได้ ใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดินในพืชปลูกหลายชนิด เช่น มะม่วง อะโวกาโด กาแฟ กล้วย ปาล์มน้ำมัน มะคาเดเมีย โกโก้ มันสำปะหลัง ส้ม สับปะรด เป็นต้น พันธุ์ที่นิยมใช้มี 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Golden glory ใช้เป็นพืชคลุมดินตกแต่งในสวนของ Hawaii และ พันธุ์ Amarillo ใช้เป็นอาหารสัตว์และพืชคลุมดินใน Australia (Anonymous, 2014b) ถ้าใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่น โค กระบือ แกะ และ ม้า พบว่า ถั่วบราซิล มีน้ำหนักแห้งของ เถ้า โปรตีน คาร์โบไฮเดรท และเยื่อใย 2.7, 24.8, 70.7 และ 19.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Ferreira *et. al.*, 2012) จึงได้ทำการศึกษาลักษณะทางด้านเกษตรศาสตร์และศักยภาพของถั่วบราซิลที่ปลูกคลุมดินเพื่อประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการควบคุมวัชพืชด้วยชีววิธีที่ใช้ทดแทนสารกำจัดวัชพืช สำหรับนักวิชาการ เกษตรกร และผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พันธุ์ Hibrix3
- สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ atrazine 90% WG, imazethapyr 5.3% W/V EC, pendimethalin 33% W/V EC, isoxaflutole 75% WG, s-metolachlor 96% EC, sulfentrazone 48% W/V EC, amicarbazone 70% WG, atrazine 50 W/V SC, mesotrione 5% W/V SC, cyprosulfamide 24% W/V SC และisoxaflutole 24% W/V SC
- ปุ๋ยเคมี
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. atrazine 90% WG อัตรา 270 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 300 กรัม/ไร่
2. imazethapyr 5.3% W/V EC อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 40 มล./ไร่
3. pendimethalin 33% W/V EC อัตรา 198 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 600 มล./ไร่
4. diclosulam 84% WG อัตรา 6.3 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 7.5 กรัม/ไร่
5. isoxaflutole 75% WG อัตรา 11.25 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 15 กรัม/ไร่
6. s-metolachlor 96% EC อัตรา 153.6 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 160 มล./ไร่
7. sulfentrazone 48% W/V EC อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 250 มล./ไร่
8. amicarbazone 70% WG อัตรา 119.0 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 170 กรัม/ไร่
9. metribuzin 75% WG อัตรา 160.0 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 213 กรัม/ไร่
10. atrazine/mesotrione 50+2.5% W/V SC อัตรา 132 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 480 มล./ไร่
11. cyprosulfamide/isoxaflutole 24%+24% W/V SC อัตรา 19.20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 40 มล./ไร่
12. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก)
13. ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เริ่มไถเตรียมแปลงกำจัดวัชพืชข้ามปีเตรียมแปลงขนาด 4X8 เมตร หลังการเตรียมดินทำการปลูกโดยใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร หยอดเป็นหลุมหลุมละ 2 เมล็ด กลบดินหนา ประมาณ 2-3 เซนติเมตร พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีและอัตราที่กำหนดทันทีหลังปลูก เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 15 วัน ถอนต้นเหลือไว้ หลุมละ 1 ต้น และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน หลังปลูก 30 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช: สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช โดยจำแนกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้

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

3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ดังนี้

0 = ไม่เป็นพิษ
1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย
4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก
10 = พืชปลูกตาย

4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง: โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆ ละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วัน หลังใช้สารกำจัดวัชพืชโดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

5. บันทึกการเจริญเติบโตของพืชปลูก โดยวัดความสูงโดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธี บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช และขณะเก็บเกี่ยว

6. บันทึกผลผลิต โดยเก็บผลผลิตข้าวโพดฝักหวาน และนับจำนวนฝักข้าวโพดจากพื้นที่ 3 x 3 เมตร และวัดความยาวฝักข้าวโพดโดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธี

7. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 - มิถุนายน 2559

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบวัชพืชหลักในแปลงทดลองข้าวโพดได้แก่ หญ้าตีนก (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) และหญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.) และผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) (Table 1)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวโพด ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine 90% WG, imazethapyr 5.3% W/V EC, diclosulam 84% WG, sulfentrazone 48% W/V SC, amicarbazone 70% WG และmetribuzine 70% WG เป็นพิษต่อข้าวโพดหวานเล็กน้อยโดยมีผลทำให้ชะงักการเจริญเจริญเติบโตเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และอาการเป็นพิษดังกล่าวจะลดลง สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติหลังพ่นสารแล้ว 15 วัน ในขณะที่การพ่นสาร diclosulam 84% WG, และสาร amicarbazone 70% WG เป็นพิษต่อข้าวโพดปานกลาง โดยมีผลทำให้ข้าวงอกช้ากว่าปกติ เมื่อมีการให้น้ำและให้ปุ๋ย ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Table 2)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมด้วยสายตาที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช สามารถควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ระดับดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร แต่การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 5.3% W/V EC, diclosulam 84% WG pendimethalin 33% W/V EC 48% amicarbazone 70% WG sulfentrazone 75% WG และ metribuzine 75% WG มีแนวโน้มสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร (Table 3)

จำนวนต้นละน้ำหนักแห้งวัชพืช

การสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งหญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก ผักเบี้ยหิน และผักโขมหินลง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสาร imazethapyr 5.3% W/V EC pendimethalin 33% W/V EC amicarbazone 70% WG

sulfentrazone 75% WG แต่ทุกกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชสามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 4 และ 5)

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าวโพด

การสุ่มวัดความสูงต้นข้าวโพด ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก และก่อนเก็บเกี่ยว พบว่าที่ระยะ 30 วันหลังปลูก ทุกกรรมวิธีที่ทดลองมีความสูงของข้าวโพดไม่แตกต่างกันทางสถิติ และความสูงต้นก่อนเก็บเกี่ยวข้าวโพด พบว่าการพ่นสาร atrazine/mesotrione 50+2.5% W/V SC มีความสูงก่อนเก็บเกี่ยวสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นการพ่นสาร diclosulam 84%WG ที่มีความสูงน้อยที่สุด เนื่องจากข้าวโพดเกิดอาการเป็นพิษทำให้ข้าวโพดงอกช้ากว่าปกติ (Table 6)

น้ำหนักฝักเฉลี่ย 10 ฝัก พบว่า การพ่นสาร amicarbazone 70% WG มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกมากที่สุด ในขณะที่การพ่นสาร diclosulam 84%WG มีน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกน้อยที่สุด สำหรับผลผลิตข้าวโพด พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช s-metolachlor 96% EC อัตรา 153.6 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวโพดปอกเปลือกสูงที่สุด คือ 1,539 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร atrazine 90% WG pendimethalin 33% W/V EC amicarbazone 70% WG และ atrazine/mesotrione 50+2.5% W/V SC แต่ทุกกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชให้ผลผลิตทั้งเปลือกไม่ปอกเปลือกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 6)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การพ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine 90% WG, imazethapyr 5.3% W/V EC WP, diclosulam 84% WG, sulfentrazone 48% W/V SC, amicarbazone 70% WG และ metribuzine 70% WG เป็นพิษต่อข้าวโพดหวานเล็กน้อย และการพ่นสาร diclosulam 84% WG, และสาร amicarbazone 70% WG เป็นพิษต่อข้าวโพดปานกลาง โดยมีผลทำให้ข้าวโพดงอกช้ากว่าปกติ

2. การพ่นสาร metribuzine 70% WG และ pendimethalin 33% W/V EC 48% W/V SC atrazine/mesotrione 50%+2.5% W/V SC cyprosulfamide + isoxaflutole 24%+24% W/V SC มีแนวโน้มสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีถึงระยะ 60 วันหลัง และไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ทำให้ผลผลิตมีแนวโน้มสูงกว่าการไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

คำขอบคุณ

คณะผู้ทดลองขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้เอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง และช่วยเก็บตัวอย่างและบันทึกผลการทดลอง ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

Table 1 Types and the number of weeds in untreated treatment of the efficacy trials at 30 days after application

Types	Number of Weeds/1 m^2	%
Grasses Weeds		
- *Eleusine indica* (L.) Gaertn.	21.0	20.3
- *Echinochloa colona* (L.) Link.	8.0	7.7
- *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	23.0	22.2
Broad leave Weeds		
- *Trianthema portulacustrum* L.	29.7	28.7
- *Boerhavia erecta* L.	21.7	21.0
รวม	103.4	100.0

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

Treatments	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide[1/]		
		7 DAA[2/]	15 DAA	30 DAA
1. atrazine	400	1	0	0
2. imazethapyr	20	2	1	0
3. pendimethalin	231	0	0	0
4. diclosulam	6.3	4	3	1
5. isoxaflutole	15	0	0	0
6. s-metolachlor	153.6	0	0	0
7. sulfentrazone	150	2	1	0
8. amicarbazone	119	3	2	1
9. metribuzin	160	0	0	0
10. atrazine/mesotrione	132	0	0	0
11. cyprosulfamide + isoxaflutole	19.2	0	0	0
12. hand weeding	-	0	0	0

[1/] **Phytotoxicity**

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

[2/] DAA = Day After Application

Table 3 The effect of pre-emergence herbicides for overall weed control in sweet corn at 7, 15 and 30 day after application.

Treatments	Rate (g ai/rai)	effect of herbicides for overall weed control[1/]		
		7 DAA[2/]	15 DAA	30 DAA
1. atrazine	400	9.0	8.5	7.0
2. imazethapyr	20	8.5	8.5	8.0
3. pendimethalin	231	8.5	8.0	8.5
4. diclosulam	6.3	10.0	9.5	9.0
5. isoxaflutole	15	7.5	7.0	6.0
6. s-metolachlor	153.6	9.0	9.0	7.5
7. sulfentrazone	150	9.0	9.0	8.5
8. amicarbazone	119	9.5	9.5	8.5
9. metribuzin	160	8.0	7.5	8.0
10. atrazine/mesotrione	132	8.0	7.5	7.0
11. cyprosulfamide + isoxaflutole	19.2	8.0	7.5	7.0
12. hand weeding	-	0.0	0.0	10.0

[1/] weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control

4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control

10 = completely

[2/]DAA = Day After Application

Table 4 The effect of herbicides to number of weeds at 30 day after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	Number of weed per m^2				
		ELEIN	DIGISA	ECHICO	TRIPO	BOEER
1. atrazine	400	12.3 b	1.7 a	0.0 a	1.0 a	0.0 a
2. imazethapyr	20	4.3 a	0.0 a	1.0 a	10.7 ab	5.3 ab
3. pendimethalin	231	4.0 a	0.0 a	0.0 a	7.7 a	5.7 ab
4. diclosulam	6.3	1.3 a	0.0 a	1.3 a	1.0 a	0.0 a
5. isoxaflutole	15	0.0 a	0.0 a	2.7 a	36.0 c	0.7 a
6. s-metolachlor	153.6	0.0 a	0.0 a	0.0 a	17.0 b	9.0 b
7. sulfentrazone	150	3.7 a	0.0 a	3.7 a	12.3 ab	7.0 ab
8. amicarbazone	119	4.7 a	2.0 a	5.3 a	14.0 ab	2.0 a
9. metribuzin	160	11.0 b	2.0 a	3.0 a	11.0 ab	10.7 b
10.atrazine/mesotrione	132	12.0 b	0.0 a	0.0 a	5.7 a	4.3 a
11. cyprosulfamide + isoxaflutole	19.2	0.0 a	0.0 a	0.0 a	19.3 b	0.0 a
12. hand weeding	-	1.7 a	0.0 a	2.3 a	5.3 a	0.0 a
13. control	-	21.0 c	8.0 b	23.0 b	29.7 c	21.7 c
C.V.(%)		49.55	72.00	90.70	75.39	67.88

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

Grasses weeds: *Eleusine indica* (L.) Gaertn. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.
Echinochloa colona (L.) Link.,

Broad leave weeds: *Trianthema portulacustrum* L., *Boerhavia erecta* L.,

Table 5 The effect of herbicides to dry matter of weeds (g/m^2) at 30 day after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	Dry matter of weed (g/m^2)				
		ELEIN	DIGISA	ECHICO	TRIPO	BOEER
1. atrazine	400	18.5 b	0.2 a	0.0 a	0.2 a	0.0 a
2. imazethapyr	20	2.1 a	0.0 a	0.5 a	8.5 a	16.0 b
3. pendimethalin	231	2.0 a	0.0 a	0.0 a	6.3 a	15.0 b
4. diclosulam	6.3	0.3 a	0.0 a	0.3 a	0.2 a	0.0 a
5. isoxaflutole	15.0	0.0 a	0.0 a	0.7 a	41.0 c	0.2 a
6. s-metolachlor	153.6	0.0 a	0.0 a	0.0 a	25.0 b	24.0 b
7. sulfentrazone	150	2.1 a	0.0 a	1.7 a	24.3 b	13.0 a
8. amicarbazone	119	1.5 a	0.1 a	1.0 a	8.0 a	2.0 a
9. metribuzin	160	18.0 b	0.1 a	0.6 a	18.0 ab	29.5 b
10.atrazine/mesotrione	132	17.5 b	0.0 a	0.0 a	3.5 a	0.3 a
11. cyprosulfamide + isoxaflutole	19.2	0.0 a	0.0 a	0.0 a	22.0 ab	0.0 a
12. hand weeding	-	0.1 a	0.0 a	0.3 a	2.0 a	0.0 a
13. control	-	31.0 c	16.0 b	39.0 b	56.5 c	62.0 c
C.V.(%)		72.8	120.4	99.61	64.71	76.81

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

Grasses weeds: *Eleusine indica* (L.) Gaertn. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. *Echinochloa colona* (L.) Link.,

Broad leave weeds: *Trianthema portulacustrum* L., *Boerhavia erecta* L.,

Table 6 The effect of herbicides to height, fresh weight and yield of sweet corn

Treatments	Rate (g ai/rai)	Height (cm.)		fresh weight (kg./10 pods)		Yield (kg./rai)	
		30 DAA	Pre harvest	Include husk	Without husk	Include husk	Without husk
1. atrazine	400	37.5 a	216.6 a	4.7 a	3.4 a	2,111 a	1,477 a
2. imazethapyr	20	38.3 a	210.5 a	4.8 a	3.4 a	1,647 b	1,117 b
3. pendimethalin	231	44.5 a	230.0 a	4.6 a	3.5 a	1,951 ab	1,398 a
4. diclosulam	6.3	18.7 b	153.8 b	3.5 b	2.4 b	1,197 bc	1,018 bc
5. isoxaflutole	15	38.1 a	207.8 a	3.7 b	3.3 a	1,712 b	1,178 b
6. s-metolachlor	153.6	43.7 a	225.8 a	4.6 a	3.4 a	2,062 a	1,539 a
7. sulfentrazone	150	28.3 ab	194.6 b	4.3 a	2.9 b	1,314 b	1,052 b
8. amicarbazone	119	41.4 a	221.9 a	5.0 a	3.4 a	2,021 a	1,512 a
9. metribuzin	160	38.2 a	201.8 a	4.8 a	3.2 a	1,428 b	1,035 b
10. atrazine/ mesotrione	132	53.4 a	232.2 a	4.7 a	3.4 a	2,072 a	1,450 a
11. cyprosulfamide +isoxaflutole	19.2	42.4 a	225.8 a	4.7 a	3.3 a	1,957 ab	1,392 a
12. hand weeding	-	36.7 a	201.8 a	4.6 a	3.3 a	1,815 ab	1,287 ab
13. control	-	37.6 a	206.5 a	3.0 b	2.2 b	1,004 c	951 c
C.V.(%)		10.95	7.39	13.80	5.87	24.97	16.01

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

ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกในข้าวโพดหวาน

The Effects of Pre-Emergence Herbicides in Sweet Corn

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

รายงานความก้าวหน้า

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2558- มิถุนายน 2559 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี มี 3 ซ้ำ พ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูกข้าวโพด 14 วัน และวัชพืชงอกมีจำนวนใบ 3-5 ใบ พบวัชพืชที่อยู่ในแปลงได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน ปอวัชพืช หญ้านกสีชมพู หญ้าปากควาย และแห้วหมู การพ่นสาร nicosulfuron 6% OD, triclopyr 66.8% W/V SL isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC ไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดหวาน สำหรับสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium 15% W/V SL และ สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL มีความเป็นพิษปานกลางต่อข้าวโพดหวาน ส่วนประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron 6% OD และ isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้าง ได้ดียาวนานถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดอีกทั้งยังมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง

คำหลัก : สารกำจัดวัชพืช ข้าวโพดหวาน

รหัสการทดลอง 01-13-59-02-03-00-03-59

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของไทยชนิดหนึ่งซึ่งทำรายได้ให้ประเทศปีละกว่าหมื่นล้านบาท ผลผลิตของข้าวโพดที่ผลิตได้ในแต่ละปี ยังไม่พอเพียงกับความต้องการใช้ภายในประเทศ (นิรนาม, 2552ก) ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจัยหลายอย่างในการเพิ่มผลผลิต เช่น พันธุ์ สภาพดินฟ้าอากาศที่ เหมาะสมปริมาณน้ำฝน การดูแลรักษาที่ถูกวิธี วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด ถ้าไม่กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วงวิกฤตของข้าวโพดที่ควรปลอดวัชพืชอยู่ที่ระยะ 2 -6 สัปดาห์หลังงอก (นิรนาม, 2552ข) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด

การควบคุมวัชพืชในข้าวโพดมีหลายวิธี แต่วิธีที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดคือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากการขาดแคลนแรงงานทางภาคเกษตร และค่าจ้างแรงงานสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้แรงงานในการกำจัดวัชพืช เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชในข้าวโพดแพร่หลาย และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เพราะสะดวก รวดเร็ว และให้ผลดี ได้แก่ สารกำจดวัชพืช atrazine ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชที่นำไปใช้ในแปลงข้าวโพดติดต่อกันนานกว่า 20 ปี เนื่องจากเป็นสารที่มีราคาถูก และมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้หลายชนิด (Weed Science Society of Thailand, 1984; Suwannagul *and* Suwanaketnikom, 2001) แต่การใช้สารดังกล่าวอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่งผลให้วัชพืชหลายชนิดเปลี่ยนแปลง หรือต้านทานต่อสารนี้ จากการสังเกตของนักวิชาการ และเกษตรกร พบว่าสารกำจัดวัชพืช atrazine เริ่มไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชบางชนิด เช่น ผักโขม (*Amaranthus gracilis* L.) และหญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) (Suwannagul *and* Suwanaketnikom .2001) และ Heap, (1997) รายงานว่าพบวัชพืชที่มีความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine ทั่วโลกแบ่งเป็นวัชพืชใบเลี้ยงคู่ 41 ชนิด และวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 19 ชนิด ในขณะเดียวกันได้มีการพัฒนาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ ออกมาที่ประสิทธิภาพ มีกลไกการเข้าทำลายต่างออกไป อีกทั้งยังครอบคลุมวัชพืชได้มากยิ่งขึ้น

วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด ถ้าไม่กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วงวิกฤตของข้าวโพดที่ควรปลอดวัชพืชอยู่ที่ระยะ 2 -6 สัปดาห์หลังงอก (นิรนาม, 2552ข) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด วิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชอาจได้โดยการใช้แรงงานคน แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่ได้ผลดี รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำในข้าวโพด ได้แก่ atrazine และ alachlor ใช้พ่นคลุมดินหลังวัชพืชงอก และสาร atrazine 80% WP ยังสามารถใช้หลังจากวัชพืชงอกแล้วหรือวัชพืชมีใบ 2-3 ใบ ได้อีกด้วยและเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวเป็นจำนวนมาก (นิรนาม, 2538) ในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชในช่วงวิกฤตได้ หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ไม่สามรถควบคุมวัชพืชได้ วัชพืชเหล่านั้นก็จะแข่งขันแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดช้าลง ได้ผลผลิตข้าวโพดต่ำ ปัญหาดังกล่าวนี้จะพบใน

แหล่งการปลูกข้าวโพดทั่วไป โดยเกษตรกรจะแก้ปัญหาด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ซึ่งการใช้วิธีการนี้สามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับหนึ่ง ขณะเดียวกันก็พบว่า ข้าวโพดเกิดอาการเป็นพิษขึ้นด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องหาสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนหลังวัชพืชงอกชนิดใหม่ ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีและไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดหวาน อีกทั้งไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกร และผู้สนทั่วไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พันธุ์ Hibrix3
- สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ paraquat dichloride 27.6% W/V SL, glufosinate ammonium 15% W/V SL, sulfentrazone 48% W/V SC, nicosulfuron 6% OD, triclopyr 66.8% W/V SL,
- isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC และ atrazine/mesotrione 25+2.5% W/V SC
- ปุ๋ยเคมี
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 110.4 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 400 มล./ไร่
2. glufosinate ammonium 15% W/V SL อัตรา 90.0 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 600 มล./ไร่
3. sulfentrazone 48% W/V SC อัตรา 112.5 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 240 มล./ไร่
4. nicosulfuron 6% OD อัตรา 19.8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 330 มล./ไร่
5. triclopyr 66.8% W/V SL อัตรา 66.8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 100 กรัม/ไร่
6. isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC อัตรา 31.5 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 50 มล./ไร่
7. atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC อัตรา 200 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตราการใช้ 400 มล./ไร่
8. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 30 วันหลังปลูก)
9. ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 4X8 เมตร หลังการเตรียมดินทำการปลูกโดยใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร หยอดเป็นหลุมหลุมละ 2 เมล็ด กลบดินหนา ประมาณ 2-3 เซนติเมตร พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังปลูกข้าวโพดและวัชพืชมีจำนวนใบ 3-5 ใบ ส่วนกรรมวิธี 2 และ 3 พ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูกข้าวโพด 3 สัปดาห์ เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 15 วัน ถอนต้นเหลือไว้หลุมละ 1 ต้น และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน หลังปลูก 30 วัน

การบันทึกข้อมูลผลการทดลอง

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช: สุ่มเก็บตัวอย่างจำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัด วัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช โดยจำแนกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้

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

3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ดังนี้

0 = ไม่เป็นพิษ
1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย
4-6 = เป็นพิษปานกลาง
7-9 = เป็นพิษมาก
10 = พืชปลูกตาย

4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง: โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธี ๆ ละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชโดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

5. บันทึกการเจริญเติบโตของพืชปลูกโดยวัดความสูงโดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธี บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช และขณะเก็บเกี่ยว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

6. บันทึกผลผลิต โดยเก็บผลผลิตข้าวโพดฝักหวาน และนับจำนวนฝักข้าวโพดจากพื้นที่ 3 x 3 เมตร และวัดความยาวฝักข้าวโพดโดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธี นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

7. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 - มิถุนายน 2559

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบวัชพืชหลักในแปลงทดลองข้าวโพดได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) ปอวัชพืช *(Corchorus olitorius* L.) ผักปลาบไร่ (*Commelina benghalensis* L.) (Table 1)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวโพด ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช sulfentrazone 48% W/V SC , nicosulfuron 6% OD, triclopyr 66.8% W/V SL isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC และ atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC ไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดหวาน ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL และ glufosinate ammonium 15% W/V SL มีความเป็นพิษปานกลางต่อข้าวโพดหวาน โดยมีผลทำให้ในข้าวโพดที่สัมผัสกับละอองสารเกิดการไหม้ และอาการดังกล่าวยังคงพบได้จนถึงขณะเก็บเกี่ยวแต่อาการดังกล่าวจะขึ้นที่ใบล่าง เพียงเล็กน้อย ซึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต (Table 2)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมด้วยสายตาที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL glufosinate ammonium 15% W/V SL nicosulfuron 6% OD isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC และ atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้าง ได้ดียาวนานถึงระยะ 50 วันหลังพ่นสาร และการพ่นสารการพ่นสารกำจดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL, glufosinate ammonium 15% W/V SL, nicosulfuron 6% OD มีแนวโน้มสามารถควบคุมวัชพืชได้ยาวนานถึงระยะเก็บเกี่ยว ในขณะที่การพ่นสาร triclopyr 66.8% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้ (Table 3)

จำนวนต้นละน้ำหนักแห้งวัชพืช

การสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าทุกกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช ได้แก่ หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก ผักโขมหิน ปอวัชพืช ผักปลาบไร่ แต่การพ่นสารกำจัดวัชพืช triclopyr 66.8% W/V SL สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักโขมหิน ปอวัชพืช ผักปลาบไร่ แต่ไม่สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช หญ้าตีนกา และหญ้าตีนนก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 4 และ 5)

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าวโพด

การสุ่มวัดความสูงต้นข้าวโพด ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก และก่อนเก็บเกี่ยว พบว่าที่ระยะ 30 วันหลังปลูก พบว่ากรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีแนวโน้มให้ความสูงข้าวโพดมากที่สุด 34.4 เซนติเมตร แตกไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีความสูงข้าวโพดน้อยที่สุด 28.1 เซนติเมตร ในขณะที่ความสูงก่อนเก็บเกี่ยว พบว่าการพ่นสาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL และ glufosinate ammonium 15% W/V SL มีความสูงความโพดน้อยกว่าการพ่นสาร sulfentrazone 48% W/V SC , nicosulfuron 6% OD ,isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC และ atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (Table 6)

น้ำหนักฝักเฉลี่ย 10 ฝัก พบว่า ทุกกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักสดไม่ปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การพ่นสาร nicosulfuron 6% OD และ paraquat dichloride 27.6% W/V SL มีน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกมากที่สุดแต่ไม่แตกตต่างทางสถิติกับการพ่นสาร sulfentrazone 48% W/V SC , triclopyr 66.8% W/V SL , isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC และ atrazine/mesotrione 25%+2.5% W/V SC (Table 6)

สำหรับผลผลิตข้าวโพด พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช s- nicosulfuron 6% OD มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวโพดปอกเปลือกสูงที่สุด คือ 1,658 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ทุกกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชให้ผลผลิตทั้งเปลือกไม่ปอกเปลือกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 6)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การพ่นสาร nicosulfuron 6% OD, triclopyr 66.8% W/V SL isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC ไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดหวาน สำหรับสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium 15% W/V SL และ สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL มีความเป็นพิษปานกลางต่อข้าวโพดหวาน
2. การพ่นสารกำจัดวัชพืช nicosulfuron 6% OD และ isoxadifen-ethyl + tembotrione 21%+42% W/V SC มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใบแคบ และประเภทใบ

กว้าง ได้ดียาวนานถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดอีกทั้งยังมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง

คำขอบคุณ

คณะผู้ทดลองขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้เอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง และช่วยเก็บตัวอย่างและบันทึกผลการทดลอง ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

Table 1 Types and the number of weeds in untreated treatment of the efficacy trials at 30 days after application

Types	Number of Weeds/1 m^2	%
Grasses Weeds		
- *Eleusine indica* (L.) Gaertn.	15.0	16.0
- *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	19.7	21.0
Broad leave Weeds		
- *Trianthema portulacustrum* L.	21.3	22.7
- *Boerhavia erecta* L.	23.0	24.5
- *Commelina benghalensis* L.	15.0	16.0
รวม	94.0	100.0

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

Treatments	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide[1/]		
		7 DAA[2/]	15 DAA	30 DAA
1. paraquat dichloride	110.4	4	3	2
2. glufosinate ammonium	90.0	3	3	2
3. sulfentrazone	115.2	0	0	0
4. nicosulfuron	18.0	0	0	0
5. triclopyr	66.8	0	0	0
6. isoxadifen-ethyl / tembotrione	31.5	0	0	0
7. atrazine/mesotrione	220.0	0	0	0
8. Hand weeding	-	0	0	0
9. control	-	0	0	0

[1/] Phytotoxicity

0 = normal 1 – 3 = slightly toxic

4 – 6 = moderately toxic 7 – 9 = severely toxic

10 = completely killed

[2/] DAA = Day after Application

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

Treatments	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicides for overall weed control[1/]		
		15 DAA[2/]	30 DAA	45 DAA
1. paraquat dichloride	110.4	10	9.0	8.5
2. glufosinate ammonium	90	10	9.5	9.0
3. sulfentrazone	115.2	10	8.5	8.0
4. nicosulfuron	18	10	9.5	9.0
5. triclopyr	66.8	10	8.5	8.0
6. isoxadifen-ethyl / tembotrione	31.5	9.5	8.0	7.0
7. atrazine/mesotrione	220.0	10	8.5	8.0
8. Hand weeding	-	0.0	9.0	8.0
9. control	-	0.0	0.0	0.0

[1/] weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control

4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control

10 = completely

[2/]DAA = Day after Application

Table 4 The effect of herbicides to number of weeds at 30 day after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	Number of weed per m^2 at 30 day after application				
		ELEIN	DIGISA	BOEER	COROL	COMBE
1. paraquat dichloride	110.4	1.0 a	0.0 a	2.0 a	0.0 a	2.0 a
2. glufosinate ammonium	90	1.3 a	1.0 a	0.0 a	0.0 a	1.0 a
3. sulfentrazone	115.2	0.0 a	2.0 a	0.7 a	1.3 a	4.7 a
4. nicosulfuron	18.0	0.0 a	0.0 a	2.3 a	0.0 a	0.0 a
5. triclopyr	66.8	9.0 b	9.7 b	1.0 a	0.0 a	0.0 a
6. isoxadifen-ethyl / tembotrione	31.5	0.0 a	1.7 a	0.7 a	0.7 a	1.0 a
7. atrazine/mesotrione	220.0	1.3 a	1.7 a	0.0 a	0.0 a	1.3 a
8. Hand weeding	-	5.0 a	3.0 a	2.0 a	3.0 a	2.0 a
9. control	-	15.0 b	19.7 b	21.3 b	23.0 b	15.0 b
C.V.(%)		71.31	74.71	112.3	119	76.02

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

Grasses weeds: *Eleusine indica* (L.) Gaertn. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

Broad leave weeds: *Boerhavia erecta* L., *Corchorus olitorius* L. *Commelina benghalensis* L.

Table 5 The effect of herbicides to dry matter of weeds (g/m^2) at 30 day after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	Dry matter of weeds (g/m^2) at 30 day after application				
		ELEIN	DIGISA	BOEER	COROL	COMBE
1. paraquat dichloride	110.4	3.0 a	0.0 a	1.7 a	0.0 a	1.3 a
2. glufosinate ammonium	90	2.3 a	1.0 a	0.0 a	0.0 a	1.3 a
3. sulfentrazone	115.2	0.0 a	1.3 a	0.3 a	0.7 a	8.0 a
4. nicosulfuron	18.0	0.0 a	0.0 a	1.0 a	0.0 a	0.0 a
5. triclopyr	66.8	18.0 b	18.3 b	0.7 a	0.0 a	0.0 a
6. isoxadifen-ethyl/ tembotrione	31.5	0.0 a	9.7 a	1.0 a	3.3 a	1.0 a
7. atrazine/mesotrione	220.0	9.7 a	15.3 b	0.0 a	0.0 a	1.7 a
8. Hand weeding	-	5.0 a	3.0 a	4.2 a	3.0 a	2.0 a
9. control	-	25.3 b	25.3 b	42.0 b	33.3 b	20.0 b
C.V.(%)		47.17	81.00	121.33	138.06	99.33

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

Table 6 The effect of herbicides to height, fresh weight and yield of sweet corn

Treatments	Rate (g ai/rai)	Height (cm.)		Fresh weight (kg./10 pods)		Yield (kg./rai)	
		30 DAA	Pre harvest	Include husk	Without husk	Include husk	Without husk
1. paraquat dichloride	110.4	32.6 a	185.6 ab	4.3 a	2.9 a	1,148 a	778 ab
2. glufosinate ammonium	90	30.2 a	189.1 ab	3.8 a	2.3 ab	1,384 b	862 ab
3. sulfentrazone	115.2	29.7 ab	200.3 a	4.2 a	2.6 a	1,117 a	713 b
4. nicosulfuron	18.0	28.8 ab	220.2 a	4.5 a	2.9 a	1,658 a	1,120 a
5. triclopyr	66.8	31.6 a	213.7 a	3.9 a	2.6 a	1,179 a	915 ab
6. isoxadifen-ethyl / tembotrione	31.5	32.5 a	224.7 a	4.3 a	2.8 a	1,616 a	1,046 a
7. atrazine/mesotrione	220.0	26.7 b	217.9 a	3.8 a	2.5 a	1,468 a	963 a
8. Hand weeding	-	34.4 a	217.6 a	4.2 a	2.8 a	1,403 a	930 a
9. control	-	28.1 b	175.0 b	4.0 a	2.0 b	1,211 b	586 c
C.V.(%)		8.6	6.8	7.4	8.1	29.0	28.0

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

การจัดการวัชพืชในถั่วเขียวหลังนา

Weed Management in Mung Bean After Rice

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] อัณศยา พรมมา[1/] อมฤต ศิริอุดม[2/]
จิราลักษณ์ ภูมิไธสง[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่

รายงานความก้าวหน้า

การจัดการวัชพืชในถั่วเขียวหลังนาโดยการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกและหลังวัชพืชงอก ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2559- กันยายน 2560 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท **1) ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก** วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD 6 กรรมวิธี มี 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย การเตรียมดิน และไม่เตรียมดินก่อนปลูก Subplot ประกอบด้วยการกำจัดวัชพืช พ่นสารกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูกถั่วเขียว พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC อัตรา 120 กรัม (ai) ต่อไร่ ในสภาพการเตรียมดิน มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังที่กล่าวมาดีที่สุดโดยจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ยาวนาน 45 วันหลังพ่นสาร 2) **ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก** วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย การเตรียมดิน และไม่เตรียมดินก่อนปลูก Subplot ประกอบด้วยการกำจัดวัชพืช 7 กรรมวิธี พ่นสารกำจัดวัชพืชหลังวัชพืชงอกมีจำนวนใบ 3-5 ใบ พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL เป็นพิษต่อถั่วเขียวเล็กน้อยโดยมีผลทำให้ถั่วเขียวชะงักการเจริญเติบโตแต่การพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าว สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และแห้วหมูได้ดีเช่นเดียวกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL และ imazethapyr 5.3% SL สามารถกำจัดแห้วหมูได้ดี แต่มีประสิทธิภาพในการกำจัดโสนหางไก่ได้เล็กน้อย ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างดังกล่าวได้ดีแต่ไม่สามารถกำจัดแห้วหมูได้เลยทั้งในสภาพการเตรียมดินและไม่เตรียมดิน

คำหลัก : สารกำจัดวัชพืช ถั่วเขียวหลังนา

รหัสการทดลอง 01-15-59-02-02-00-02-59

คำนำ

ถั่วเขียว (*Vigna radiata*) เป็นพืชไร่อีกชนิดหนึ่งที่ผลผลิตยังไม่เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศ เนื่องจากความต้องการใช้บริโภคสูงมาก (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) โดยในปี 2555 สามารถผลิตและส่งออกได้ 38,832 ตัน คิดเป็นมูลค่า 788.62 ล้านบาท ขณะที่ปริมาณการนำเข้าสูงถึง 12,849 ตัน คิดเป็นมูลค่า 294.11 ล้านบาท (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2557) ซึ่งการใช้ถั่วเขียวเพื่อบริโภคภายในประเทศไทย ได้แก่ การเพาะถั่วงอก ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแป้งถั่วเขียว ผลิตวุ้นเส้น ขนมหวาน และอื่นๆ

การเพาะปลูกถั่วเขียวหลังนา ปัญหาที่สำคัญคือการมีวัชพืชขึ้นแก่งแย่งแข่งขันภายหลังการหยอดเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของถั่วเขียว โดยช่วงวิกฤตของถั่วเขียวอยู่ในช่วง 2-4 สัปดาห์หลังถั่วเขียวและวัชพืชงอก การไม่กำจัดวัชพืชทำให้ผลผลิตถั่วเขียวลดลง 30-80 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) ดังนั้นการหาวิธีการกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมในการปลูกถั่วเขียวหลังนาจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งโดยทั่วไปการควบคุมวัชพืชในถั่วเขียวหลังนามีหลายวิธี เช่น การไถเตรียมดินก่อนปลูก การใช้ไฟเผา การใช้วัสดุคลุมดิน การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหรือเครื่องจักรกล และการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารเคมี (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) ซึ่งวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดคือการใช้สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากการขาดแคลนแรงงานทางภาคเกษตรและค่าจ้างแรงงานสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้แรงงานในการกำจัดวัชพืช เกษตรกรจึงหันมาใช้สารกำจัดวัชพืชในถั่วเขียวกันอย่างแพร่หลาย และมีปริมาณการใช้เพิ่มมากขึ้น เพราะมีความสะดวก รวดเร็ว และให้ผลดี เช่น paraquat, alachlor, metolachlor, metribuzin, imazethapyr, fomesafen, clethodim, fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, haloxyfop-R-methyl, propaquizaop และ quizalofop-p-tefuryl เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2554) ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพออกมา มีกลไกการเข้าทำลายแตกต่างกันออกไป อีกทั้งยังครอบคลุมวัชพืชได้มากขึ้น

เนื่องจากวัชพืชที่ขึ้นในพื้นที่หลังนาซึ่งยังมีความชื้นหลงเหลืออยู่ ย่อมมีความแตกต่างจากวัชพืชที่ขึ้นในพื้นที่ดอน ดังนั้นการศึกษาเพื่อหาวิธีการจัดการวัชพืชในถั่วเขียวหลังนาที่เหมาะสมและไม่กระทบต่อพืชปลูกจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งจากผลการทดลองจะใช้เป็นคำแนะนำสำหรับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว
- สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ pendimethalin 33% EC, oxadiazon 25% EC, oxyfluorfen 48% SC และ dimethanamid 90% EC

และสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL, fluazifop-P-butyl 10% EC, fomesafen 25% SL, fluazifop-P-butyl 10% EC และ fomesafen 25% SL

- ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด
- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

1. <u>การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก</u>

วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 3 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้สาร (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)
1. pendimethalin 33% EC	231.00
2. oxadiazon 25% EC	120.00
3. oxyfluorfen 48% SC	24.00
4. dimethanamid 90% EC + กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน	108.00
5. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก	-
6. ไม่กำจัดวัชพืช	-

2. <u>การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก</u>

วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 3 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธี	อัตราการใช้สาร (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่)
1. imazapic 24% SL	20.00
2. imazethapyr 5.3% SL	18.55
3. fluazifop-P-butyl 10% EC + กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน	24.00
4. fomesafen 25% SL + กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน	50.00
5. fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL อัตรา	24.00+40.00
6. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก	-
7. ไม่กำจัดวัชพืช	-

วิธีการ

การปฏิบัติการทดลองเตรียมแปลงขนาด 3X6 เมตร ใช้ระยะปลูก 50X20 เซนติเมตร เมื่อถั่วเขียวอายุได้ 7 วัน ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และพื้นที่เก็บเกี่ยว 2X4 เมตร ในกรรมวิธี main plot ที่มีการเตรียมดิน ทำการไถพรวนด้วยไถจาน 1 ครั้ง และจอบหมุน 1 ครั้ง ส่วนกรรมวิธีที่ไม่มีการเตรียมดิน ทำการตัดตอซังข้าวแล้วปลูกถั่วเขียว ในกรรมวิธี sub plot ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีและอัตราที่กำหนด โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหลังปลูก ที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก

ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

สุ่มเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกๆ กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

บันทึกผลการทดลอง

1) คะแนนประสิทธิภาพการควบคุม และความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

2) ชนิดวัชพืช/น้ำหนักแห้งของวัชพืช

3) คะแนนความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช/พืชปลูก

4) บันทึกการเจริญเติบโตของถั่วเขียว: วัดการเจริญเติบโตด้านความสูงที่ระยะ 30 วันและก่อนเก็บเกี่ยว และจำนวนกิ่ง จำนวนข้อ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตของถั่วเขียว

เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท ระหว่างเดือนตุลาคม 2559- กันยายน 2560

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) โดยจะพบวัชพืชที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือแห้วหมู

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารพบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC อัตรา 330 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ถั่วเขียวมีความเป็นพิษเล็กน้อย โดยสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีผลทำให้ถั่วเขียวงอกช้า และที่ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว (Table 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมพบว่า ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช สามารถควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ระดับดี ทั้งการไถเตรียมดิน และไม่เตรียมดิน (Table 2) แต่ในขณะที่ระยะ 30 วันหลังการพ่นสาร ทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชลดลง กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC อัตรา 120 กรัม (ai) ต่อไร่ ในสภาพการเตรียมดิน มีแนวโน้มในการควบคุมวัชพืชได้ดีที่สุดโดยจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ยาวนาน 45 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในกรรมวิธีพ่นสาร oxyfluorfen 48% SC และการพ่นสาร dimethanamid 90 % EC ก็มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีเช่นกัน แต่การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชปานกลาง จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ต่ำกว่ามาตรฐานเนื่องจากสภาพก่อนการพ่นสาร ความชื้นในดินต่ำเนื่องจากเป็นฤดูแล้งดังเมื่อพ่นสารทำให้สารสามารถจับผิวดินได้น้อย เมื่อมีการให้น้ำหลังการพ่นทำให้สารกำจัดวัชพืชโดนชะล้างไป อีกทั้งเมล็ดวัชพืชที่อยู่ในดินเมื่อความชื้นจึงสามารถงอกได้ตามปกติ (Table 3)

น้ำหนักแห้งวัชพืช(กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

- น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถพรวนและการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู การไถพรวนไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู การใช้สารกำจัดวัชมีผลต่อน้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู พบว่า การพ่นสารoxadiazon 35% W/V EC, pendimethalin 33%W/V EC, oxyfluorfen 48% W/V SC การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ทำให้น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพูไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 4)

- น้ำหนักแห้งเซ่งใบมน

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งเซ่งใบมนการไถเตรียมดินทำให้น้ำหนักแห้งเซ่งใบมนมีความแตกต่างทางสถิติจากการไม่ไถเตรียมดิน โดยการไถมีน้ำหนักแห้งเซ่งใบมนน้อยกว่าการไม่ไถเตรียมดิน การควบคุมวัชพืชด้วยวิธีต่างๆ มีผลต่อน้ำหนักแห้งเซ่งใบมน พบว่า การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ทำให้น้ำหนักแห้งเซ่งใบมนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 5)

- น้ำหนักแห้งแห้วหมู

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินมีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้วหมู ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้ว การไถเตรียมดินทำให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูมีความแตกต่างทางสถิติจากการไม่ไถเตรียมดิน โดยการไถเตรียมดินมีน้ำหนักแห้งแห้วหมูน้อยกว่าการไม่ไถเตรียมดินการควบคุมวัชพืชด้วยวิธีต่าง ๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้วหมู แต่การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ทำให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูลดลง (Table 6)

- ความสูงต้นระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียวการใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดให้ความสูงต้นของถั่วเขียวไม่แตกต่าง (Table 7)

- ความสูงต้นระยะเก็บเกี่ยว

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว การใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดให้ความสูงต้นของถั่วเขียวไม่แตกต่างกัน (Table 8)

- ผลผลิตหลังกะเทาะ

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลต่อผลผลิตหลังกะเทาะของถั่วเขียวการไถและไม่ไถเตรียมดินมีผลต่อผลผลิตหลังกะเทาะของถั่วเขียว การใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดให้ผลผลิตหลังกะเทาะของถั่วเขียวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 9)

2. ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

จากสภาพแปลงพบวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ โสนหางไก่ ผักเบี้ยหิน เซ่งใบมน และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู โดยจะพบวัชพืชที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือแห้วหมู

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า ที่ระยะ 15 วันหลังการพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL และ imazethapyr 5.3% SL เป็นพิษต่อถั่วเขียวเล็กน้อยโดยมีผลทำให้ถั่วเขียวชะงักการเจริญเติบโต เมื่อมีการให้น้ำและปุ๋ยถั่วเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Table 10)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมจากการประเมินด้วยสายตา ที่ระยะ 15 วันหลังการพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชสามารถควบคุมวัชพืชโดยรวมได้ในระดับดี โดยเฉพาะการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL และ imazethapyr 5.3% SL มีแนวโน้มในการควบคุมวัชพืชได้ดีที่สุดและยาวนานที่สุด ถึงระยะ 45 วันหลังการพ่นสาร แต่มีประสิทธิภาพในการกำจัดโสนหางไก่ได้เล็กน้อย ในขณะที่กรรมวิธพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างดังกล่าวได้ดีเช่นกัน (Table 11) และที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีเริ่มมีประสิทธิภาพลดลงเล็กน้อย แต่ยังสามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับดีถึงระยะ 45 วันหลังพ่นสาร (Table 11 และ 12)

น้ำหนักแห้งวัชพืช(กรัมต่อตารางเมตร) ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

- น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู

การไถเตรียมดินหรือไม่มีการไถเตรียมดินไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพู การใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลทำให้น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพูแตกต่างกัน พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 5.3% W/V SL ส่งผลให้น้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพูน้อยที่สุดเท่ากับ 1.8 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างจากการพ่นสาร imazapic 24% W/V SL และ fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding และการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก ส่วนการพ่นสาร imazethapyr 5.3% W/V SL มีน้ำหนักแห้งหญ้านกสีชมพูแตกต่างทางสถิติจากการพ่นสาร fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL และไม่มีการกำจัดวัชพืช โดยหญ้านกสีชมพูมีน้ำหนักแห้ง 16.5 และ 12.4 กรัม ตามลำดับ (Table 13)

- น้ำหนักแห้งเซ่งใบมน

การไถเตรียมดินหรือไม่มีการไถเตรียมดินไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งเซ่งใบมน การใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลทำให้น้ำหนักแห้งเซ่งใบมนแตกต่างกัน พบว่า การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ 15 และ 30 วันหลังปลูก ส่งผลให้น้ำหนักแห้งเซ่งใบมนน้อยที่สุดเท่ากับ 0.5 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างจากการพ่นสาร imazapic 24% W/V SL และ fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีน้ำหนักแห้งน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสารfluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding ซึ่งมีน้ำหนักแห้งของเซ่งใบมนมากที่สุดเท่ากับ 8.4 กรัม (Table 14)

- น้ำหนักแห้งแห้วหมู

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินมีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้วหมู ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้วการไถเตรียมดินทำให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูมีความแตกต่างทางสถิติจากการไม่ไถเตรียมดิน โดยการไถเตรียมดินมีน้ำหนักแห้งแห้วหมูน้อยกว่าการไม่ไถเตรียมดิน การควบคุมวัชพืชด้วยวิธีต่างๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งแห้วหมู แต่การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ทำให้น้ำหนักแห้งแห้วหมูลดลง (Table 15)

- ความสูงต้นระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียวการใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดให้ความสูงต้นของถั่วเขียวไม่แตกต่างกัน (Table 16)

- ความสูงต้นระยะเก็บเกี่ยว

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว การไถและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อความสูงต้นของถั่วเขียว การใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดให้ความสูงต้นของถั่วเขียวไม่แตกต่างกัน (Table 17)

- ผลผลิตหลังกะเทาะ

อิทธิพลร่วมระหว่างการไถเตรียมดินและการใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลต่อผลผลิตหลังกะเทาะของถั่วเขียวการไถและไม่ไถเตรียมดินมีผลต่อผลผลิตหลังกะเทาะของถั่วเขียว การใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดให้ผลผลิตหลังกะเทาะของถั่วเขียวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 18)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกและหลังวัชพืชงอก ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว

2. กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช oxadiazon 25% EC อัตรา 120 กรัม (ai) ต่อไร่ ในสภาพการเตรียมดิน มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดังที่กล่าวมาดีที่สุดโดยจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ยาวนาน 45 วันหลังพ่นสาร

3. การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกหลังการเตรียมแปลงและปลูกถั่วเขียว การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL เป็นพิษต่อถั่วเขียวเล็กน้อยโดยมีผลทำให้ถั่วเขียวชะงักการเจริญเติบโตแต่การพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าว สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และแห้วหมูได้ดี เช่นเดียวกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL และ imazethapyr 5.3% SL สามารถกำจัดแห้วหมูได้ดี

4. กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างดังกล่าวได้ดีแต่ไม่สามารถกำจัดแห้วหมูได้เลยทั้งในสภาพการเตรียมดินและไม่เตรียมดิน

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554*. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 149 หน้า

สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2557. ข้อมูลสินค้า (ถั่วเขียว). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.agriman.doae.go.th/home/t.n/t.n4/2filcrop_Marketing/oil/08mungbean06072549.pdf. (20 มกราคม 2557)

Table 1 Evaluation the toxicity of pre-emergence herbicides to mung bean at 7 days after application.

Treatments	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide at 7 after application		
		Soil preparation		Average
		Tillage[1/]	Non tillage[1/]	
pendimethalin 35% W/V EC	330	1.0	1.0	1.0
oxadiazon 25% W/V EC	140	0.0	0.0	0.0
oxyfluorfen 48% W/V SC	48	0.0	0.0	0.0
dimethanamid 90% W/V EC	108	0.0	0.0	0.0
Hand weeding	-	0.0	0.0	0.0
control	-	0.0	0.0	0.0
Average		0.2	0.2	

[1/] Phytotoxicity

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

Table 2 The effect of pre-emergence herbicides for overall weed control in mung bean at 15 day after application.

Treatments	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicides for overall weed control		
		Soil preparation		Average
		Tillage[1/]	Non tillage[1/]	
pendimethalin 35% W/V EC	330	9.0	8.0	8.5
oxadiazon 25% W/V EC	140	9.5	8.0	8.8
oxyfluorfen 48% W/V SC	48	9.0	8.0	8.0
dimethanamid 90% W/V EC	108	9.0	7.0	7.5
Hand weeding	-	10	9.5	9.8
control	-	0.0	0.0	0.0
Average		7.8	6.8	

[1/] weed control

0 = no control
1 – 3 = slightly control
4 – 6 = moderately control
7 – 9 = good control
10 = completely

Table 3 The effect of herbicides for overall weed control in mung bean at 30 day after application.

Treatments	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicides for overall weed control		
		Soil preparation		Average
		Tillage[1/]	Non tillage[1/]	
pendimethalin 35% W/V EC	330	7.0	6.0	6.5
oxadiazon 25% W/V EC	140	9.5	8.0	8.8
oxyfluorfen 48% W/V SC	48	9.0	7.0	8.0
dimethanamid 90% W/V EC	108	8.0	7.0	7.5
Hand weeding	-	10	9.5	9.8
control	-	0.0	0.	0.0
Average		7.3	6.3	

[1/] weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control

4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control

10 = completely

Table 4 The effect of pre-emergence herbicides on Jungle rice per square meter at 30 day after application

Treatments	Dry matter of weeds (g/m^2)		Average
	Soil preparation		
	Tillage	Non tillage	
pendimethalin 35% W/V EC	1.32	0.00	0.66 a
oxadiazon 25% W/V EC	0.68	0.00	0.34 a
oxyfluorfen 48% W/V SC	1.32	2.68	2.00 a
dimethanamid 90% W/V EC	6.68	0.00	3.34 ab
Hand weeding	0.00	0.00	0.00 a
control	7.32	14.00	10.66 b
Average	2.89 a	2.78 a	

CV (a) =133.57%

CV (b) =122.15%

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

Table 5 The effect of pre-emergence herbicides on Wire brush per square meter at 30 day after application

Treatments	Dry matter of weeds (g/m^2)		Average
	Soil preparation		
	Tillage	Non tillage	
pendimethalin 35% W/V EC	1.33	10.83	6.08 ab
oxadiazon 25% W/V EC	1.50	6.33	3.92 ab
oxyfluorfen 48% W/V SC	1.17	4.83	3.00 ab
dimethanamid 90% W/V EC	3.33	6.00	4.67 ab
Hand weeding	0.00	0.00	0.00 a
control	5.67	17.83	11.75 b
Average	2.17 a	7.64 a	

CV (a) =111.92%

CV (b) = 126.91%

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

Table 6 The effect of pre-emergence herbicides on nut grass per square meter at 30 day after application

Treatments	Dry matter of weeds (g/m^2)		Average
	Soil preparation		
	Tillage	Non tillage	
pendimethalin 35% W/V EC	12.8	17.9	15.3
oxadiazon 25% W/V EC	15.2	20.0	17.6
oxyfluorfen 48% W/V SC	13.6	18.7	16.1
dimethanamid 90% W/V EC	15.9	19.3	17.6
Hand weeding	16.9	18.4	17.7
control	18.6	22.7	20.6
Average	15.5	19.5	

CV (a) =141.92%

CV (b) = 126.91%

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

Table 7 The effect of pre-emergence herbicides on height of mung bean at 30 day after application.

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	Non tillage	
pendimethalin 35% W/V EC	26.90	23.40	25.15 a
oxadiazon 25% W/V EC	27.80	23.50	25.65 a
oxyfluorfen 48% W/V SC	25.40	24.50	24.95 a
dimethanamid 90% W/V EC	24.80	24.20	24.50 a
Hand weeding	26.80	24.10	25.45 a
control	24.10	23.80	23.95 a
Average	25.97 a	23.92 a	

CV (a) =2.82%

CV (b) = 18.58%

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

Table 8 The effect of pre-emergence herbicides on height of mung bean before harvested

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	Non tillage	
pendimethalin 35% W/V EC	44.60	42.50	43.55 a
oxadiazon 25% W/V EC	43.80	39.10	41.45 a
oxyfluorfen 48% W/V SC	45.70	38.00	41.85 a
dimethanamid 90% W/V EC	42.10	35.60	38.85 a
Hand weeding	43.30	40.30	41.80 a
control	44.40	37.20	40.80 a
Average	43.98 a	38.78 a	

CV (a) = 2.15%

CV (b) = 12.57%

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

Table 9 Effect of pre-emergence herbicides on yield

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	Non tillage	
pendimethalin 35% W/V EC	119.11	72.89	96.00 a
oxadiazon 25% W/V EC	112.00	85.33	98.67 a
oxyfluorfen 48% W/V SC	58.67	99.56	79.11 a
dimethanamid 90% W/V EC	88.89	48.00	68.44 a
Hand weeding	113.78	90.67	102.22 a
control	75.56	101.33	88.44 a
Average	94.67 a	82.96 a	

CV (a) = 52.15%

CV (b) = 58.57%

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

Table 10 Evaluation the toxicity of post-emergence herbicides to mung bean between tillage and no tillage methods. at 15 day after application.

Treatments	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide to mung bean		
		Soil preparation		Average
		Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	19.2	3.0	3.0	3.0
imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	1.0	1.0	1.0
fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	14.4	0.0	0.0	0.0
fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	24+40	0.0	0.0	0.0
Hand weeding (at 15 and 30 day after planting)	-	0.0	0.0	0.0
control		0.0	0.0	0.0
Average		0.6	0.6	

Phytotoxicity

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

Table 11 The effect of post-emergence herbicides for overall weed control in mung bean at 15 day after application.

Treatments	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicides for overall weed control		
		Soil preparation		Average
		Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	19.2	9.5	9.0	9.3
imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	9.0	8.0	8.5
fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	14.4	9.0	7.0	8.0
fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	24+40	7.5	6.5	7.0
Hand weeding (at 15 and 30 day after planting)	-	10.0	10.0	10.0
control		0.0	0.0	0.0
Average		8.0	7.2	

weed control

0 = no control
1 – 3 = slightly control
4 – 6 = moderately control
7 – 9 = good control
10 = completely

Table 12 The effect of post-emergence herbicides for overall weed control in mung bean at 30 day after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicides for overall weed control		
		Soil preparation		Average
		Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	19.2	8.5	6.0	7.3
imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	8.0	8.0	8.0
fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	14.4	8.0	7.0	7.5
fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	24+40	7.0	6.5	6.7
Hand weeding (at 15 and 30 day after planting)	-	9.0	9.0	9.0
control		0.0	0.0	0.0
Average		7.2	6.4	

weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control

4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control

10 = completely

Table 13 The effect of post-emergence herbicides on Jungle rice per square meter at 30 day after application

Treatments	Dry matter of weeds (g/m^2)		Average
	Soil preparation		
	Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	4.0	4.6	4.3 ab
imazethapyr 5.3% W/V SL	1.0	2.6	1.8 a
fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	2.0	7.5	4.7 ab
fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL	15.1	18.0	16.5 c
Hand weeding	9.6	0.7	5.1 ab
control	12.3	12.5	12.4 bc
Average	7.36 a	7.67 a	

CV (a) =35.49%

CV (b) = 70.04%

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

Table 14 The effect of post-emergence herbicides on Wire brush per square meter at 30 day after application

Treatments	Dry matter of weeds (g/m^2)		Average
	Soil preparation		
	Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	0.2	5.8	3.0 ab
imazethapyr 5.3% W/V SL	3.2	14.0	8.5 bc
fluazifop-P-butyl 10% EC+hand weeding	4.2	19.5	11.3 c
fluazifop-P-butyl 10% EC+fomesafen 25% SL	2.5	8.7	5.5 ab
Hand weeding	0.8	4.2	0.5 a
control	13.7	16.7	15.2 c
Average	4.1 a	11.5 b	

CV (a) =35.49%

CV (b) = 70.04%

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

Table 15 The effect of post-emergence herbicides on nut grass per square meter at 30 day after application

Treatments	Dry matter of weeds (g/m^2)		Average
	Soil preparation		
	Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	11.8	16.8	14.3 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	9.7	13.7	11.7 a
fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	8.8	12.2	10.5 a
fluazifop-P-butyl 10% EC + fomesafen 25% SL	7.3	10.4	8.9 a
Hand weeding	5.9	7.3	6.6 a
control	10.7	16.6	13.6 a
Average	9.0 a	12.8 a	

CV (a) =121.57%

CV (b) =80.54%

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

Table 16 The effect of post-emergence herbicides on height of mung bean at 30 day after application.

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	24.99	23.05	24.02 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	22.42	23.80	23.11 a
fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	22.08	20.15	21.12 a
fluazifop-P-butyl 10% EC+ fomesafen 25% SL	23.37	20.65	22.01 a
Hand weeding	23.82	20.65	22.24 a
control	21.60	20.65	21.13 a
Average	23.05 a	21.49 a	

CV (a) =11.82%

CV (b) = 46.58%

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

Table 17 The effect of post-emergence herbicides on height of mung bean before harvested

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	37.30	32.00	34.65 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	37.40	33.30	35.35 a
fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	39.70	35.60	37.65 a
fluazifop-P-butyl 10% EC+ fomesafen 25% SL	39.40	33.90	36.65 a
Hand weeding	38.70	35.10	36.90 a
control	35.70	30.90	33.30 a
Average	38.03 a	33.47 a	

CV (a) = 8.66%

CV (b) =32.66%

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

Table 18 Effect of post-emergence herbicides on yield

Treatments	Soil preparation		Average
	Tillage	Non tillage	
imazapic 24% W/V SL	36.78	19.56	28.17 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	48.00	20.33	34.17 a
fluazifop-P-butyl 10% EC + hand weeding	55.11	20.67	37.89 a
fluazifop-P-butyl 10% EC +fomesafen 25% SL	87.33	55.33	71.33 a
Hand weeding	59.11	43.78	51.45 a
control	23.33	12.00	17.67 a
Average	51.61 a	28.61 a	

CV (a) = 41.98 %

CV (b) = 120.21%

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

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว

Efficacy of Herbicides to Control Nut Grass (*Cyperus rotundus* L.) in Mung Beans

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] คมสัน นครศรี[1/] อัณศยา พรมมา[1/] อมฤต ศิริอุดม[2/]
จิราลักษณ์ ภูมิไธสง[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2559- กันยายน 2560 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท พบว่า 1) การพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG และ imazapic 24% SL เป็นพิษต่อการงอกของถั่วเขียวเล็กน้อยทำให้ถั่วเขียวงอกช้ากว่าปกติ เมื่อมีการให้น้ำใส่ปุ๋ย ถั่วจะสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ส่วนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชการพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG, imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL และ imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL สามารถควบคุมแห้วหมูได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG สามารถควบคุมวัชพืชหญ้านกสีชมพู และผักเบี้ยหิน และ แห้วหมูได้ ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช มีผลทำให้จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลง 2) ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก พบว่า ทุกกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้ดี ถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่สาร halosulfuron methyl 75% WG สามารถกำจัดแห้วหมู และวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบได้ เช่นเดียวกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl 10% WP มีผลทำให้จำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลง แต่ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทำให้จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

คำหลัก : สารกำจัดวัชพืช แห้วหมู ถั่วเขียว

รหัสการทดลอง 01-15-59-02-02-00-03-59

คำนำ

แห้วหมู มีชื่อสามัญว่า Purple nutsedge มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cyperus rotundus* L. อยู่ใน family Cyperaceae เป็นวัชพืชที่แข็งแรงทนทานมีอายุข้ามปี จัดเป็นวัชพืชสำคัญอันดับหนึ่งของโลก เนื่องจากมีความสามารถในการขายพันธุ์ได้มาก ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ทำให้การป้องกันกำจัดได้ยากและมีปัญหาในพืชปลูกหลายชนิด (Holm *et al.* 1977) การปลูกพืชไร่ พืชผัก สวนไม้ผล มักจะพบปัญหาของแห้วหมูขึ้นแย่งเบียดเบียนเสมอ และในปัจจุบันยังพบอีกว่าแห้วหมูกำลังเริ่มแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วในแปลงปลูกพืชไร่ โดยเฉพาะแปลงปลูกถั่วเขียว ทั้งนี้อาจเกิดจากชิ้นส่วนขยายพันธุ์ของแห้วหมูข้างแปลงกระจายลง เมื่อทำการเตรียมแปลงเท่ากับเป็นการช่วยกระจายของส่วนขยายพันธุ์ได้มากขึ้น (นิรนาม, 2547) การจัดการแห้วหมูในถั่วเขียวอาจทำได้ทั้งวิธีการเตรียมดินก่อนปลูก การใช้ไฟเผาก่อนปลูก การใช้วัสดุคลุมดิน และการใช้แรงงาน เกษตรกรต้องสิ้นเปลืองแรงงานในการถอนกำจัดวัชพืชเป็นอย่างมาก ซึ่งจัดเป็นต้นทุนการผลิตส่วนหนึ่งที่ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามพบว่าเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืช เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก ง่าย และรวดเร็ว นิรนาม (2547) ได้แนะนำการใช้สาร imazethapyr อัตรา 16-20 กรัม ai/ไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูและกกทราย และ Brecke *et al.*, (2005) ได้ใช้สาร s-metolachlor ก่อนการงอกของแห้วหมู พบว่าสามารถลดจำนวนต้นและหัวของแห้วหมูลงได้ 65 และ 69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หรือการใช้ s-metolachlor ก่อนงอกและตามด้วยสาร sulfentrazone หรือ MSMA หลังงอก สามารถลดจำนวนแห้วหมูลงได้ 80 เปอร์เซ็นต์ และการใช้สาร halosulfuron และ imazquin สามารถลดแห้วหมูลงได้ 52 และ 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพและครอบคลุมวัชพืชได้มากขึ้น จึงควรทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในถั่วเขียว เพื่อให้ได้ข้อมูลทางด้านประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชที่แนะนำ และได้สารชนิดใหม่ในการกำจัดแห้วหมูที่ไม่เป็นพิษต่อถั่วเขียว รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือแนะนำสำหรับเกษตรกรหรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว พันธุ์ 84-1
- สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ diclosulam 84% WG, imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL, halosulfuron methyl 75% WG, sulfentrazone 48% SC, trifloxysulfuron-sodium 10% OD, chlorimuron ethyl 10% WP, glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL, fomesafen 25% SL
- ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด

- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ มี 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. diclosulam 84% WG อัตรา 6.3 กรัม(ai.)/ไร่
2. imazapic 24% SL อัตรา 19.20 กรัม(ai.)/ไร่
3. imazethapyr 5.3% SL อัตรา 25.44 กรัม(ai.)/ไร่
4. halosulfuron methyl 75% WG อัตรา 12 กรัม(ai.)/ไร่
5. sulfentrazone 48% SC อัตรา 134.4 กรัม(ai.)/ไร่
6. sulfentrazone 48% SC + imazethapyr 5.3% SC อัตรา 96+16.96 กรัม (ai.)/ไร่
7. sulfentrazone48% SC + imazapic 24% W/V SL อัตรา 96+14.4 กรัม (ai.)/ไร่
8. imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL อัตรา 14.4+19.96 กรัม(ai.)/ไร่
9. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 30 วันหลังปลูก)
10. ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีการ

การปฏิบัติการทดลองเตรียมแปลงขนาด 3X5 เมตร ใช้ระยะปลูก 50X20 เซนติเมตร หลังปลูกถั่วเขียวฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกตามอัตราที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหลังปลูก ที่ 30 วันหลังปลูก

2. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. imazapic 24% SL อัตรา 24 กรัม(ai.)/ไร่
2. imazethapyr 5.3% SL อัตรา 25.44 กรัม(ai.)/ไร่
3. halosulfuron methyl 75% WG อัตรา 45 กรัม(ai.)/ไร่
4. trifloxysulfuron-sodium 10% OD อัตรา 13 กรัม(ai.)/ไร่
5. chlorimuron ethyl 10% WP อัตรา 5 กรัม(ai.)/ไร่
6. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL อัตรา 24 กรัม(ai.)/ไร่
7. chlorimuron ethyl 10% WP + fomesafen 25% SL อัตรา 425+10.6 กรัม (ai.)/ไร่

8. fomesafen 25% SL+ imazethapyr 24% SL อัตรา 25+10.6 กรัม(ai.)/ไร่
9. imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL อัตรา 14.4+16.9 กรัม(ai.)/ไร่
10. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 30 วันหลังปลูก)
11. ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีการ

การปฏิบัติการทดลองเตรียมแปลงขนาด 3X5 เมตร ใช้ระยะปลูก 50X20 เซนติเมตร หลังปลูกถั่วเขียวฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก pendimethalin อัตรา 330 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (พ่นเพื่อกำจัดวัชพืชชนิดอื่น) เมื่อแห้วหมูงอกมีจำนวนใบ 3-5 ใบหรือมีความสูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร พ่นสารในกรรมวิธีที่ 1-9 โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด ใช้อัตราน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ หลังพ่นสาร 7 วันปลูกถั่วเขียว เมื่อถั่วเขียวอายุได้ 7 วัน ถอนให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และหลังปลูกถั่วเขียว 15 วัน และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานหลังปลูกที่ 30 วันหลังปลูก

ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมวัชพืชไม่ได้, 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย, 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง, 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แยกวัชพืชเป็นชนิดประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตามตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก, 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย, 4-6 = เป็นพิษปานกลาง, 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 พืชปลูกตาย
บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

สุ่มเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกๆ กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกวัชพืชเป็นชนิดประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

บันทึกผลการทดลอง

1) คะแนนประสิทธิภาพการควบคุม และความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

2) ชนิดวัชพืช/น้ำหนักแห้งของวัชพืช

3) คะแนนความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช/พืชปลูก

4) บันทึกการเจริญเติบโตของถั่วเขียว: วัดการเจริญเติบโตด้านความสูงที่ระยะ 30 วันและก่อนเก็บเกี่ยว และจำนวนกิ่ง จำนวนข้อ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตของถั่วเขียว

เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท ระหว่างเดือนตุลาคม 2559- กันยายน 2560

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG และ imazapic 24% SL เป็นพิษต่อการงอกของถั่วเขียวเล็กน้อยทำให้ถั่วเหลืองงอกช้ากว่าปกติ เมื่อมีการให้น้ำใส่ปุ๋ย ถั่วเขียวจะสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร (Table 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมด้วยสายตาที่ระยะ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG สามารถควบคุมวัชพืชหญ้านกสีชมพู และผักเบี้ยหิน และ แห้วหมูได้ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่น ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL และ imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL สามารถควบคุมแห้วหมูได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร (Table 2)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

การสุ่มนับจำนวนต้นเพื่อหาน้ำหนักแห้งวัชพืช ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช มีจำนวนต้นแห้วหมูลดลง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช และกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชยังสามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างได้ดีเช่นกัน (Table 3) ส่วนน้ำหนักแห้งวัชพืชพบว่ามีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับจำนวนต้น (Table 4)

สำหรับข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วเขียว ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากมีฝนตกชุกมีผลทำให้ศัตรูพืชไม่ว่าจะเป็นโรค และแมลง เข้าทำลาย อย่างรวดเร็ว วัชพืชบางชนิดสามารเจริญเติบโตแข่งขันกับถั่ว ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวถั่วเขียวเริ่มติดดอกและฝัก ทำให้มีผลกระทบต่อถั่วเขียว จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

2. การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเขียว เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 5)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้ดี ถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG สามารถกำจัดแห้วหมู และวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบได้ ทำให้วัชพืชสามารถเจริญเติบโตขึ้นมาแข่งขันกับถั่วเขียวได้เช่นเดียวกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl 10% WP ดังนั้นหากมีการใช้สารชนิดนี้ควรมีการกำจัดวัชพืชร่วมด้วยหรือพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบเลือกทำลายใบแคบ (Table 7) มีผลทำให้จำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลง แต่ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทำให้จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 8)

สำหรับข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วเขียว ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากมีฝนตกชุกมีผลทำให้ศัตรูพืชไม่ว่าจะเป็นโรค และแมลง เข้าทำลาย อย่างรวดเร็ว วัชพืชบางชนิดสามารเจริญเติบโตแข่งขันกับถั่วเขียว ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวถั่วเขียวเริ่มติดดอกและฝัก ทำให้มีผลกระทบต่อถั่วเขียวอย่างรุนแรง จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG และ imazapic 24% SL มีความเป็นพิษต่อถั่วเขียวเล็กน้อย ทำให้ถั่วเขียวแสดงอาการต้นเหลืองและมีการงอกช้ากว่าปกติ

2. การพ่นสารกำจัดวัชพืช diclosulam 84% WG, imazapic 24% SL, imazethapyr 5.3% SL และ imazapic 24% SL+ imazethapyr 5.3% SL สามารถควบคุมแห้วหมูได้ดีถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ส่วน diclosulam 84% WG สามารถควบคุมวัชพืชหญ้านกสีชมพู และผักเบี้ยหินและ แห้วหมูได้ ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร

3. สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้ดี ถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ในขณะที่สาร halosulfuron methyl 75% WG สามารถกำจัดแห้วหมูและวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบได้ เช่นเดียวกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl 10% WP มีผลทำให้จำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลง แต่ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทำให้จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชลดลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

สำหรับข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วเขียว ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากมีฝนตกชุกมีผลทำให้ศัตรูพืชไม่ว่าจะเป็นโรค และแมลง เข้าทำลาย อย่างรวดเร็ว วัชพืชบางชนิดสามารเจริญเติบโตแข่งขันกับถั่วเขียว ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวถั่วเขียวเริ่มติดดอกและฝัก ทำให้มีผลกระทบต่อถั่วเขียวอย่างรุนแรง จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

คำขอบคุณ

คณะผู้ทดลองขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่ชัยนาท และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้เอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง และช่วยเก็บตัวอย่างและบันทึกผลการทดลอง ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยวัชพืช .2554. *คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช.* สำนักวิจัยพัฒนาการ-อารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 149 หน้า.

Brecke.B.J., D.O. Stephenson IV and J.B. Unruh. 2005. Control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) with herbicides and mowing. *Weed Technology 19(4):*809-814. 2005.

Table 1 Evaluation the toxicity of pre-emergence herbicides to mung bean

Treatments	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide		
		7 DAA	15 DAA	30 DAA
1. diclosulam 84% WG	6.30	5	3	2
2. imazapic 24% W/V SL	19.20	2	0	0
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	0	0	0
4. halosulfuron methyl 75% WG	12.00	0	0	0
5. sulfentrazone 48% W/V SC	134.4	0	0	0
6. sulfentrazone 48% W/V SC + imazethapyr 5.3% W/V SC	96+16.96	0	0	0
7. sulfentrazone48% W/V SC + imazapic 24% W/V SL	96+14.4	0	0	0
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	14.4+16.96	0	0	0
9. hand weeding at 30 DAA	-	0	0	0
10. control			0	0

[1/] **Phytotoxicity**

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

[2/] DAA= days after application

Table 2 The effect of pre-emergence herbicides for overall weed control in mung bean

Treatments	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicides for overall weed control		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. diclosulam 84% WG	6.30	10.0	10.0	9.0
2. imazapic 24% W/V SL	19.20	9.0	8.5	8.0
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	9.0	8.5	7.5
4. halosulfuron methyl 75% WG	12.00	9.0	9.0	8.0
5. sulfentrazone 48% W/V SC	134.4	7.5	7.0	6.0
6. sulfentrazone 48% W/V SC + imazethapyr 5.3% W/V SC	96+16.96	7.0	6.5	5.0
7. sulfentrazone 48% W/V SC + imazapic 24% W/V SL	96+14.4	7.0	6.0	5.0
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	14.40+16.96	7.0	6.0	5.0
9. hand weeding at 30 DAA	-	0.0	8.0	6.0
10. control	-	0.0	0.0	0.0

[1/] weed control

0 = no control
1 – 3 = slightly control
4 – 6 = moderately control
7 – 9 = good control
10 = completely

[2/]DAA= days after application

Table 3 The effect of pre-emergence herbicides on weed per square meter at 30 day after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	The number of weed at 30 DAA		
		Echinochloa colona (L.) Link.	*Trianthema portulacustrum* L.	*Cyperus rotundus* L.
1. diclosulam 84% WG	6.30	0.8 a	0.0 a	2.0 a
2. imazapic 24% W/V SL	19.20	0.0 a	0.0 a	9.3 a
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	1.5 a	0.3 a	12.3 a
4. halosulfuron methyl 75% WG	12.00	8.8 b	0.5 a	2.8 a
5. sulfentrazone 48% W/V SC	134.4	4.5 ab	1.0 a	8.3 a
6. sulfentrazone 48% W/V SC + imazethapyr 5.3% W/V SC	96+16.96	3.3 ab	0.3 a	11.5 a
7. sulfentrazone 48% W/V SC + imazapic 24% W/V SL	96+14.4	0.5 a	0.0 a	15.0 a
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	14.40+16.96	4.3 ab	0.0 a	9.3 a
9. hand weeding at 30 DAA	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10. control	-	14.5 c	12.8 b	81.3 c
C.V.(%)		80.15	32.94	51.87

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

[2/] DAA= days after application

Table 4 The effect of pre-emergence herbicides on dry matter of weeds.

Treatments	Rate (g ai/rai)	Dry matter of weeds (g/m^2) at 30 DAA		
		Echinochloa colona (L.) Link.	*Trianthema portulacustrum* L.	*Cyperus rotundus* L.
1. diclosulam 84% WG	6.30	0.3 a	0.0 a	0.5 a
2. imazapic 24% W/V SL	19.20	0.0 a	0.0 a	5.5 a
3. imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	1.3 a	1.0 a	8.8 a
4. halosulfuron methyl 75% WG	12.00	5.8 b	1.3 a	2.5 a
5. sulfentrazone 48% W/V SC	134.4	5.8 b	1.0 a	7.3 a
6. sulfentrazone 48% W/V SC + imazethapyr 5.3% W/V SC	96+16.96	3.0 ab	2.3 a	9.3 a
7. sulfentrazone 48% W/V SC + imazapic 24% W/V SL	96+14.4	0.3 a	0.0 a	12.8 a
8. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	14.40+16.96	2.0 a	0.0 a	5.0 a
9. hand weeding at 30 DAA	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a
10. control	-	11.0 c	46.0 b	129.0 c
C.V.(%)		88.14	61.74	81.01

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

[2/] DAA= days after application

Table 5 Evaluation the toxicity of post-emergence herbicides to mung bean

Treatments	Rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide	
		7 DAA	15 DAA
1. imazapic 24% W/V SL	24.00	0	0
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	0	0
3. halosulfuron methyl 75% WG	15.00	0	0
4. cafentrazone ethyl 40% WG	6.00	0	0
5. chlorimuron ethyl 10% WP	5.00	0	0
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13.00	0	0
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240.00	0	0
8. fomesafen 25% W/V SL+ imazethapyr 24% W/V SL	25.00+10.60	0	0
9. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	14.40+16.96	0	0
10. hand weeding at 30 DAA	-	0	0
11. control	-	0	0

[1/] Phytotoxicity

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

[2/] DAA= days after application

Table 6 The effect of post-emergence herbicides for overall weed control in mung bean

Treatments	Rate (g ai/rai)	Effect of herbicides for overall weed control		
		15 DAA	30 DAA	60 DAA
1. imazapic 24% W/V SL	24.00	10.0	9.0	8.0
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	9.0	8.5	8.0
3. halosulfuron methyl 75% WG	15.00	9.0	9.0	8.5
4. cafentrazone ethyl 40% WG	6.00	9.0	9.0	8.0
5. chlorimuron ethyl 10% WP	5.00	7.5	7.0	6.0
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13.00	7.0	6.5	5.0
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240.00	7.0	9.0	8.5
8. fomesafen 25% SL+ imazethapyr 24% SL	25.00+10.60	7.0	6.0	5.0
9. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	14.40+16.96	0.0	8.0	6.0
10. hand weeding at 30 DAA	-			
11. control	-	0.0	0.0	0.0

[1/] weed control

0 = no control
1 – 3 = slightly control
4 – 6 = moderately control
7 – 9 = good control
10 = completely

[2/] DAA= days after application

Table 7 The effect of post-emergence herbicides on weed per square meter at 30 day after application

Treatments	Rate (g ai/rai)	The number of weed at 30 DAA		
		Echinochloa colona (L.) Link.)	*Trianthema portulacustrum* L.	*Cyperus rotundus* L.
1. imazapic 24% W/V SL	24.00	1.5 a	2.0 a	3.0 a
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	0.3 a	2.0 a	6.0 a
3. halosulfuron methyl 75% WG	15.00	32.8 c	1.5 a	3.0 a
4. cafentrazone ethyl 40% WG	6.00	43.3 c	0.3 a	22.0 b
5. chlorimuron ethyl 10% WP	5.00	48.5 c	0.8 a	1.0 a
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13.00	14.3 a	0.3 a	7.8 a
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240.00	2.0 a	1.0 a	7.8 a
8. fomesafen 25% SL+ imazethapyr 24% SL	25.00+10.60	25.3 b	1.0 a	31.0 b
9. imazapic 24% W/V SL+ imazethapyr 5.3% W/V SL	14.40+16.96	0.5 a	3.3 a	16.5 ab
10. hand weeding at 30 DAA	-	2.0 a	0.0 a	6.5 a
11. control	-	56.8 c	19.0 b	84.8 c
C.V.(%)		91.26	66.24	137.20

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

2/ DAA= days after application

Table 8 The effect of pre-emergence herbicides on dry matter of weeds.

Treatments	Rate (g ai/rai)	Dry matter of weeds (g/m^2) at 30 DAA		
		Echinochloa colona (L.) Link.	*Trianthema portulacustrum* L.	*Cyperus rotundus* L.
1. imazapic 24% W/V SL	24.00	8.0 a	15.8 ab	3.8 a
2. imazethapyr 5.3% W/V SL	25.44	0.5 a	22.0 b	2.8 a
3. halosulfuron methyl 75% WG	15.00	34.0 c	17.5 ab	2.5 a
4. cafentrazone ethyl 40% WG	6.00	50.3 c	0.5 a	5.8 a
5. chlorimuron ethyl 10% WP	5.00	42.0 c	1.5 a	0.8 a
6. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13.00	23.3 b	0.8 a	10.8 a
7. glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240.00	2.8 a	2.3 a	8.3 a
8. fomesafen 25% SL + imazethapyr 24% SL	25.00+10.60	49.3 c	8.0 a	1.3 a
9. imazapic 24% W/V SL + imazethapyr 5.3% W/V SL	14.40+16.96	0.3 a	26.0 b	6.0 a
10. hand weeding at 30 DAA	-	0.5 a	0.0 a	3.5 a
11. control	-	106.3 b	65.3 c	149.5 b
C.V.(%)		95.52	105.60	133.47

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

[2/] DAA= days after application

การศึกษาปฏิกิริยาโรคลำต้นเน่าดำในข้าวฟ่างหวาน

Study on Reaction of Sweet Sorghum Lines to Charcoal Rot Disease

พจนา ตระกูลสุขรัตน์

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดลองเปรียบเทียบปฏิกิริยาข้าวฟ่างหวานจำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ต่อโรคลำต้นเน่าดำที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง เนื่องจากฤดูปลูกปี 2557/58 เกิดสภาวะแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วง ทำให้ข้าวฟ่างหวานที่ปลูกคัดพันธุ์ มีปริมาณเมล็ดน้อยและต้นไม่สมบูรณ์ ทำให้ต้นข้าวฟ่างหวานที่เพาะจากเมล็ดชุดนั้นไม่สมบูรณ์พอที่จะทำการปลูกเชื้อทดลองได้

คำหลัก : ข้าวฟ่างหวาน โรคลำต้นเน่าดำ ปฏิกิริยาพันธุ์

รหัสการทดลอง 01-21-59-01-01-00-02-59

คำนำ

ข้าวฟ่างหวานหรือข้าวฟ่างพันธุ์หวาน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* L. Moench. เป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษคือมีน้ำหวานในลำต้นคล้ายอ้อยซึ่งสามารถนำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ อีกทั้งยังได้รับความสนใจมากขึ้นในลักษณะของพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่และพืชพลังงานทางเลือกใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตเป็นเอทานอล เยื่อกระดาษและอาหารสัตว์ ข้าวฟ่างหวานเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิดแม้แต่ดินค่อนข้างเค็ม แต่ขึ้นได้ดีในดินที่มีลักษณะร่วนเหนียว หน้าดินลึก การระบายน้ำดี และมีค่าความเป็นกรด-ด่างหรือ pH อยู่ระหว่าง 5.5-8.7 (นิรนาม, 2547) การปรับปรุงพันธุ์จึงเน้นที่พันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ให้ผลผลิตต้นสดสูง ปริมาณน้ำหวานและความหวานสูง มีลักษณะทางการเกษตรดี และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้กว้าง ต้านทานต่อโรคแมลงได้ปานกลาง โดยเฉพาะโรคที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำคั้น สำหรับใช้เป็นพันธุ์แนะนำต่อไป (ธำรงศิลป์ และคณะ, 2551) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์รับรองโดยกรมวิชาการเกษตร มีแต่การใช้พันธุ์จากต่างประเทศปลูก พันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ Rio, Wray, Keller และ Cowley (นิรนาม, 2549) ซึ่งทั้ง 4 พันธุ์และสายพันธุ์ BJ-281 อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคลำต้นเน่าดำซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ที่เป็นสาเหตุสำคัญทำให้ผลผลิตคุณภาพต่ำและไว้ตอไม่ได้ (พจนา และคณะ, 2550)

โรคลำต้นเน่าดำหรือ charcoal rot ในข้าวฟ่าง (Frederiksen, 1986) มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. เป็นโรคทางลำต้นที่สำคัญโรคหนึ่งสามารถมีพืชอาศัยได้มากกว่า 500 ชนิด (Mehan and McDonald, 1997) การเข้าทำลายเริ่มจาก inoculum ที่อยู่ข้ามฤดูในดินและเมล็ดในรูป sclerotia เข้าทำลายพืชในช่วงอากาศร้อนและแห้งแล้ง เชื้อจะเข้าทำลายต้นกล้าตรงบริเวณข้อที่อยู่ใกล้พื้นดิน ในระยะแรกของการเข้าทำลายสีของลำต้นต้นกล้าจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง สีน้ำตาลและสีดำ ต่อมาแผลลุกลามขึ้นไปตามข้อที่อยู่ถัดขึ้นไป เนื้อเยื่อท่อน้ำท่ออาหารของลำต้นที่ถูกทำลายจะมีลักษณะเป็นเส้นสีดำ เมื่อตัดทางขวางจะพบส่วนกลางต้นกลวง มีกลุ่มผงสีดำหรือ sclerotia และ pycnidia จำนวนมากแทรกอยู่ตามเส้นสีดำ (Williams *et al.* 1978) ต้นข้าวฟ่างหวานที่เป็นโรคจะหักโค่นก่อนเก็บผลผลิต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดข้าวฟ่างหวาน จำนวน 18 พันธ์/สายพันธุ์ (CB–1, CB–5, CB–7, CB–8, CB–14, CB–16, CB–17, CB–23, CB–24, CB–28, CB–31, CB–32, Cowley, Keller, UW–17, WB–11, WB–19 และ Wray)
2. รา *Macrophomina phaseolina* สาเหตุโรคลำต้นเน่าดำแยกได้จากลำต้นข้าวฟ่างหวานเป็นโรค
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (potato dextrose agar) และ WA (water agar)

4. ไม้จิ้มฟันอบฆ่าเชื้อ, อุปกรณ์เครื่องแก้วและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ

5. ดินปลูก, ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยสูตร 16-16-16, ถุงพลาสติกเพาะ และอุปกรณ์ปลูกพืช

6. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

1. ปลูกข้าวฟ่างหวานจากเมล็ดในเรือนปลูกพืชทดลอง

ผสมดินปลูก ปุ๋ยคอกใส่ถุงพลาสติกเพาะ ทำหลุม หยอดเมล็ดข้าวฟ่างหวานหลุมละ 3-4 เมล็ดจำนวนถุงละ 5 หลุม 18 พันธุ์/สายพันธุ์ฯ ละ 6 ถุง รดน้ำ ดูแลกำจัดวัชพืช จนต้นกล้างอกถอนให้เหลือถุงละ 3 ต้น ดูแลรดน้ำจนข้าวฟ่างหวานมีอายุประมาณ 60 วัน เตรียมใช้ปลูกเชื้อทดสอบ

2. เลี้ยงและขยายปริมาณรา *Macrophomina phaseolina*

แยกรา *M. phaseolina* จากลำต้นข้าวฟ่างหวานเป็นโรคลำต้นเน่าดำ นำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นเวลา 4 วันจนเห็นโคโลนีเส้นใย ใช้ cork borer ขนาด 0.5 เซ็นติเมตร เจาะอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บริเวณขอบโคโลนีที่มีเส้นใยราเจริญอยู่ วางคว่ำชิ้นวุ้นตรงกลางจานอาหาร WA (water agar) วางเรียงไม้จิ้มฟันอบฆ่าเชื้อให้มีระยะห่างกันเล็กน้อยบนอาหาร WA (water agar) รอบชิ้นวุ้นเขื้อรา เป็นเวลา 5-7 วัน จนเห็นการเจริญของเส้นใยราและ sclerotia คลุมทั่วไม้จิ้มฟัน เพื่อเตรียมใช้ปลูกเชื้อให้ต้นข้าวฟ่างหวาน

3. ทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์/สายพันธุ์ต่อโรค

ทดสอบด้วยวิธี tooth-picked method โดยใช้เข็มปลายแหลมเจาะทำรูแผลที่บริเวณโคนต้นข้าวฟ่างหวานอายุ 60 วันตรงโคนต้นเหนือดินเหนือข้อแรก ก่อนนำไม้จิ้มฟันที่มีเส้นใยและ sclerotia ของรา *M. phaseolina* เจริญคลุมอยู่แทงไปที่รอยแผลตรงโคนต้น จำนวนต้นละ 1 ชิ้น ทิ้งไม้จิ้มฟันไว้ที่แผลเพื่อให้เชื้อราเจริญเข้าไปที่ระบบท่อลำเลียงภายในต้นข้าวฟ่างหวาน ดูแล รดน้ำ กำจัดวัชพืช ให้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 จดบันทึกพันธุ์/สายพันธุ์ที่เกิดอาการโรคโดยให้คะแนนความรุนแรงของโรค (Disease severity : DS) (ปรับปรุงจากวิธีการให้คะแนนของ Abawi and Pastor-Corrales (1990)) ดังนี้

ระดับ 1 = ไม่พบการเข้าทำลาย

ระดับ 2 = แผลมีขนาดเล็กถูกจำกัดอยู่บริเวณเนื้อเยื่อ cotyledon

ระดับ 3 = แผลเริ่มขยายลามเข้าไปในเนื้อเยื่อลำต้น

ระดับ 4 = แผลลุกลามเข้าไปในลำต้นและกิ่งก้าน ใบด้านบนเริ่มซีดเหลือง

ระดับ 5 = เนื้อเยื่อในลำต้นถูกทำลาย พบ pycnidia และ sclerotia จำนวนมาก

นำคะแนนแต่ละต้นและใบที่ได้ประเมินไว้ในแต่ละกรรมวิธีมาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงของโรคในแต่ละกรรมวิธีตามวิธีการของ McKinney (1923)

ดัชนีความรุนแรงของโรค (Disease incidence : DI) = $\frac{\text{ผลรวม (ระดับ xจำนวนต้นหรือใบที่เป็นโรคในระดับนั้นๆ) x 100}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด x ระดับคะแนนที่เป็นโรคสูงสุด}}$

= $\frac{(1a + 2b + ...) \times 100}{(a + b + ...) \times \text{ระดับคะแนนที่เป็นโรคสูงสุด}}$

หมายเหตุ a, b, ... คือ จำนวนต้นหรือใบในระดับคะแนน 1, 2, ... ตามลำดับ

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2559

ห้องปฏิบัติการและเรือนปลูกพืชทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองเปรียบเทียบปฏิกิริยาข้าวฟ่างหวานจำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ต่อโรคลำต้นเน่าดำที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลองปี 2559 เนื่องจากในฤดูปลูกปี 2557/58 เกิดสภาวะแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วง ต้นข้าวฟ่างหวานพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่ปลูกเพื่อใช้คัดพันธุ์เก็บเมล็ดขาดน้ำเป็นเวลานาน ทำให้ได้เมล็ดปริมาณน้อยและไม่สมบูรณ์ และเมื่อนำเมล็ดที่ได้มาเพาะเป็นต้นข้าวฟ่างหวานสำหรับทดลอง ต้นที่ได้จึงมีขนาดเล็กไม่แข็งแรงพอที่จะทำการปลูกเชื้อทดลองได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ไม่สามารถทดลองปลูกเชื้อสาเหตุโรคเพื่อเก็บข้อมูลปฏิกิริยาต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าดำในสภาพเรือนปลูกพืชทดลองในปี 2559 ได้ เนื่องจากต้นข้าวฟ่างหวานที่เพาะจากเมล็ดซึ่งได้จากการผสมพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ในฤดูปลูกปี 2558/59 ที่มีปริมาณน้อยและไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงควรมีการคัดเลือกใหม่ และระวังเรื่องขาดน้ำ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณเพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง และคุณศิริวรรณ อำพันฉาย ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ธำรงศิลป โพธิสูง สมชาย ปิยพันธวานนท์ และ ถวิล นิลพยัคฆ์. 2551. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตต้นสดและความหวานสูง. หน้า 126-133. *ใน : เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3.* ณ โรงแรมอิมพีเรียล ภูแก้วฮิลล์ รีสอร์ท เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างวันที่ 14-16 พฤษภาคม 2551.

นิรนาม. 2547 . ข้าวฟ่าง. หน้า 181-205. ใน *สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 14.* พิมพ์ครั้งที่ 9. รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977). กรุงเทพฯ

นิรนาม. 2549. *ข้าวฟ่างหวาน.* เอกสารวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ (แผ่นพับ)

พจนา ตระกูลสุขรัตน์ พีระวรรณ พัฒนวิภาส อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และ กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์. 2550. ปฏิกิริยาสายพันธ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าดำที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัยปี 2550 ของสถาบันวิจัยพืชไร่.* 6 หน้า.

Abawi, G.S., and M.A. Pastor-Corrales. 1990. *Root Rots of Beans in Latin America and Africa: Diagnosis, Research Methodologies and Management Strategies*. CIAT, Cali, Colombia. 114 pp. Available : http://www.css.msu.edu/BIC/PDF/AshyStemBlight.pdf. (11 January 2008)

Cook,G.E., M.G. Boosalis, L.D. Dunkle, and Odvody, G.N. 1973. Survival of *Macrophomina phaseolina* in corn and sorghum stalk residue. *Plant Dis. Reptr.* 57:873-875.

Frederiksen, R.A. 1986. *Compendium of Sorghum Diseases*. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 82 pp.

Hill,D.S., and Waler, J.M. 1982. Pests and diseases of tropicalcrops,Vol. 1. Principles and methodsof control. Cited W.J. Drepper and B.L. Renfro. 1990. Comparision of methods for inoculation of earsandstalksof maize with *Fusarium moniliforme*. *Plant Disease* 74:952-956.

McKinney, H.H. 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. Cited M. Cirulli and L.J. Alexander. 1966. A comparison of pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* and different sources of resistance in tomato. *Phytopathology* 56:1301–1304.

Mehan, V.K., and D. McDonald. 1997. Charcoal Rot. In *Compendium of Peanut Diseases, 2nd ed*. N. Kokalis-Burelle et al. eds. APS Press. St. Paul, MN. USA. 94 pp.

Sprague, G.F. 1954. Breeding for resistance to stalk rot. Cited W.J. Drepper and B.L. Renfro. 1990. Comparision of methods for inoculation of earsandstalksof maize with *Fusarium moniliforme*. *Plant Disease* 74:952-956.

Williams, R.J., R.A. Frederiksen and J.C. Girard. 1978. Sorghum and Pearl Millet Disease Identification Handbook. *Informtion Bulletin No. 2*. ICRISAT. Texas A&M University. TX. 88 p.

การใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา

Controlling Bacterial Wilt Disease of Patumma by Soil Amendment and Antagonist Bacteria

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/] รุ่งนภา ทองเครั่ง[1/]
ทิพวรรณ กันหาญาติ[1/] กาญจนา ศรีไม้[1/] ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

การจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ทำการทดสอบที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2559 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ กรรมวิธีที่ 3 การใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 6 คือ กรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 4 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวเพียง 28.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 5 ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 32.50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 39.38 42.50 และ 51.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค เป็นโรคเหี่ยว 82.50 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก : การจัดการดิน ปทุมมา โรคเหี่ยว Soil Amendment *Ralstonia solanacearum* Bacterial wilt *Bacillus* subtilis

---

รหัสการทดลอง 01-22-59-01-01-00-01-59

คำนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) เป็นไม้พื้นบ้านของไทย อยู่ในกลุ่มพืชสกุลกระเจียว เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับขิง ข่า มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอีสานของประเทศไทย ปัจจุบันนำมาใช้เป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง (วิภาดา และนิพัฒน์, 2537) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ โดยเริ่มมีการส่งออกเหง้าหรือหัวพันธุ์ปทุมมาในปี พ.ศ. 2528 ตลาดการส่งออกปทุมมาที่สำคัญ คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และเนเธอร์แลนด์ แต่การผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาประสบปัญหาศัตรูพืช ทำให้ได้ผลผลิตต่ำและไม่มีคุณภาพ หัวพันธุ์มีเชื้อสาเหตุโรคพืชแฝงอยู่ โดยเฉพาะที่เป็นศัตรูกักกัน ทำให้เกิดปัญหาในการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมา โดยในปี 2540 ประเทศเนเธอร์แลนด์ตรวจพบแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยว (bacterial wilt) หรือโรคหัวเน่า (brown rot) ติดไปกับหัวพันธุ์ปทุมมาจากประเทศไทย และเผาทำลายทิ้ง ทำให้หัวพันธุ์ปทุมมาที่จะส่งไปยังประเทศเนเธอร์แลนด์ต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับไปทุกครั้ง

แบคทีเรีย *R. solanacearum* เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิด ตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลาย สภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็นพืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคมีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรีย จนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย ได้แก่แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นต้น

แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ มีอยู่มากมายทั้งในดิน ตามผิวพืชและแหล่งอาหารที่มีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสูงและสามารถแยกได้ง่าย และเจริญได้รวดเร็วที่บริเวณรากพืช นอกจากนี้แบคทีเรีย *B. subtilis* ยังมีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) (Baker and Cook, 1974) มีรายงานการใช้แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้แก่ Celino and Gotllieb (1952) ศึกษาการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* B_3 A ใส่ลงในดินที่มีแบคทีเรียสาเหตุโรค สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้และลดการเกิดโรคจาก 70 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 33 เปอร์เซ็นต์ Karuna *et al.* (1997) ได้ศึกษาแบคทีเรียที่ใช้ใน

การป้องกันกำจัดแบบชีววิธี ได้แก่ *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* และ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าแบคทีเรีย *P. fluorescens* มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *B. subtilis* เมื่อนำไปใช้ในเรือนทดลอง พบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศที่เจริญเติบโตในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดี Sanaina *et al.* (1997) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่เป็นโรค นำมาคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus cereus, B. subtilis* และ *Enterobacter cloaceae* ที่แยกได้จากรากมันฝรั่ง มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยทำการศึกษากับดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* 3 แห่งของประเทศอินเดีย คือ เมือง Bhowali Palampur และ Bhubaneswar สามารถลดการเกิดโรคได้ 66-83 เปอร์เซ็นต์, 27-70 เปอร์เซ็นต์ และ 24-71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 160 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย ณัฏฐิมา *et al* (2553) ได้คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก ดิน ปุ๋ยคอก และรากพืช นำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Direct bioassay (Disc diffusion method) ได้จำนวน 8 ไอโซเลท นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ดังกล่าวมาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่ามีแบคทีเรียปฏิปักษ์ 4 ไอโซเลท ที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ โดยสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60% นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 4 ไอโซเลทไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงทดลอง พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงทดลองได้ 43 และ 41 % ตามลำดับ เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 2 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพแปลงเกษตรกรเป็นเวลา 2 ปี (2551-2552) โดยทดสอบในพื้นที่เดิม พบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยในปี 2551 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 48.67 และได้ผลผลิต 506.67 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 62.67 ได้ผลผลิตเพียง 142.22 กิโลกรัม/ไร่ และในปี 2552 ควบคุมโรคเหี่ยวได้ร้อยละ 74.67 ได้ผลผลิต 782.22 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะกรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 43.33 ได้ผลผลิตเพียง 382.22 กิโลกรัม/ไร่

การปรับปรุงดิน (soil amendment) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้แก่ Elphinstone and Aley (1993) รายงานว่าการใช้ยูเรีย อัตรา 428 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ กับปูนเผา (CaO) อัตรา 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผสมให้เข้ากันในดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศไม่แสดงอาการเหี่ยวแต่ในแปลงเปรียบเทียบมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว 96.7 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย Thaveechai et al. (1997) ทำการทดลองโดยใช้ยูเรีย : ปูนเผาในอัตรา 428 : 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในสภาพเรือนทดลอง พบว่ามะเขือเทศรอดตาย 63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่ได้รับการปรับปรุงด้วยยูเรียและปูนเผามีต้นรอดตายเพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ อรพรรณ และ ณัฏฐิมา (2552) ทำการทดลอง

โดยการปรับปรุงดินในแปลงก่อนปลูกพริกด้วยยูเรีย : ปูนขาวในอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าสามารถลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรียได้ 80.84 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการทดลองนี้จึงนำวิธีการจัดการดินเพื่อลดประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ก่อนปลูกปทุมมามาใช้ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 เพื่อควบคุมโรคเหี่ยว ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญและเป็นสาเหตุให้เกษตรกรไม่สามารถส่งออกหัวพันธุ์ไปยังต่างประเทศได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุเกษตร ได้แก่ หัวพันธุ์ปทุมมา ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และบัวรดน้ำ เป็นต้น

2. สารเคมีที่ใช้ในการจัดการดิน ได้แก่ ผงคลอรีน ยูเรีย และปูนขาว

3. เชื้อปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์. BS-DOA 108 และสายพันธุ์ BS-DOA 114

4. สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมผงเชื้อ *B. subtilis* ได้แก่ talcum magnesium sulfate และ carboxymethylcellulose 2.5%

5. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ เครื่องชั่ง หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง เครื่องเขย่า (Shaker) และตู้แช่แข็ง (Freezer) –20 องศาเซลเซียส เป็นต้น

6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงแบคทีเรีย เช่น Beef extract Peptone Agar Casein hydrolysate และ Glucose เป็นต้น

7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

วิธีการ

การเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

การเตรียมผงเชื้ออย่างง่าย เลี้ยงแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 บนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เติมสารละลาย 0.1M magnesium sulfate ปริมาตร 10 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ กวาดเซลล์แบคทีเรียบนผิวอาหารให้ผสมในสารละลาย จากนั้นนำไปผสมกับ carboxymethylcellulose 2.5% ในน้ำ ในปริมาตรที่เท่ากัน พักไว้ 20 นาที จึงผสมกับสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันดีก่อนนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดให้เป็นผงละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติกก่อนนำไปใช้ทดสอบในแปลงต่อไป

การตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผงเชื้อที่ผลิตได้ นำผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 จำนวน 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี dilution plating บนอาหาร NA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วตรวจนับแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร

การเตรียมแปลงทดลอง

เตรียมแปลงทดลอง โดยอบดินด้วยยูเรียผสมกับปูนขาวอัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ไร่ เพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน หลังจากอบดิน 3 สัปดาห์ จึงเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ โดยปลูกต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดา ซึ่งอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวลงในแปลงทดสอบ เมื่อต้นมะเขือเทศอายุ 21 วัน ปลูกด้วยแบคทีเรีย *R. solanacearum* ความเข้มข้น 10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร ลงบนต้นมะเขือเทศ โดยวิธี clipping method ทิ้งไว้ 1 เดือน เมื่อต้นมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว จึงสับต้นมะเขือเทศให้ละเอียดและปล่อยให้ย่อยสลายในดิน

การตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนทำการทดลอง

ทำการตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนเริ่มทำการทดลองโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจำนวน 10 จุด นำมารวมกันแล้วนำไปชั่งจำนวน 10 กรัม นำไปละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 90 มิลลิลิตร ในขวดแก้ว (flask) เขย่าให้เข้ากันบนเครื่องเขย่า (rotary shaker) เป็นเวลา 30 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ให้ดินตกตะกอน นำสารละลายดินมาทำ serial dilution ให้มีความเข้มข้น 10^{-1}-10^{-8} จากนั้นนำสารละลายดิน 0.1 มิลลิลิตร ของความเข้มข้นที่ 10^{-2} 10^{-4} 10^{-6} และ 10^{-8} มากระจายบนอาหารเลี้ยงเชื้อ SM-1 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นาน 3- 5 วัน ตรวจนับปริมาณบนอาหาร

การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมา

การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมา โดยการใช้วิธีการจัดการดินร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ดำเนินงานทดลองในแปลงทดลอง ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ คลุกเคล้ากับดินในแปลงให้ทั่ว รดน้ำ และคลุมแปลงด้วยพลาสติก 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกให้ก๊าซระเหยออก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกพืช

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ คลุกเคล้ากับดินในแปลงให้ทั่ว รดน้ำ และคลุมแปลงด้วยพลาสติก 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกให้ก๊าซระเหยออก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกพืช

กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมา ก่อนปลูก และรดแปลงปลูกหลังปลูกพืชทันทีด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แล้วรดซ้ำทุก 30 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยไม่มีการจัดการโรค

การปลูกปทุมมาเพื่อใช้ในการทดสอบ

เตรียมแปลงทดลองจำนวน 24 แปลงย่อย ขนาดแปลงละ 1 x 8 เมตร จากนั้นทำการจัดการดินตามแผนการทดลองที่วางไว้ และทำการปลูกปทุมมาตามแผนการทดลอง โดยใช้หัวพันธุ์ปทุมมา 40 หัวต่อแปลงย่อย

การตรวจผลการทดลอง

1. ตรวจนับต้นที่แสดงอาการเหี่ยวทุกเดือน
2. ตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูก โดยทำการเก็บตัวอย่างดินทุกเดือน

นำเปอร์เซ็นการเป็นโรคเหี่ยวมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2559

กลุ่มงานบักเตรีวิทยากลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงปลูกปทุมมา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในผงเชื้อที่ทำการเตรียมเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยว พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.2x10^8$ หน่วยโคโลนี/ผงเชื้อ 1 กรัม

การเตรียมแปลงทดลอง และตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ก่อนทำการทดลอง

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงปลูกที่อบดินด้วยยูเรียผสมปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน และทำการเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ ก่อนเริ่มทำการทดลอง พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.5x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

การทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของปทุมมา

ทำการตรวจสอบจำนวนต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวทุกเดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ที่ทำการจัดการดินโดยใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B.*

subtilis สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวเพียง 28.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 คือการจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ที่ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 32.50 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 5 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 ที่จัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 39.38 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 1 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ที่จัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 42.50 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 ที่ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 51.25 เปอร์เซ็นต์ และทุกกรรมวิธีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 คือกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค ซึ่งปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 82.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังปรับปรุงดินด้วยกรรมวิธีที่วางแผนการทดลองไว้ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนธันวาคม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.1x10^{2}$ $3.1x10^{2}$ $3.8x10^{2}$ $2.4x10^{2}$ $5.1x10^{3}$ $1.4x10^{3}$ $2.6x10^{3}$ และ $3.6x10^{3}$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.3x10^{3}$ $1.4x10^{3}$ $2.5x10^{3}$ $3.1x10^{3}$ $2.1x10^{4}$ $2.2x10^{3}$ $2.8x10^{4}$ และ $4.8x10^{4}$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $2.4x10^{4}$ $1.7x10^{4}$ $1.6x10^{4}$ $1.2x10^{4}$ $1.1x10^{4}$ $3.1x10^{4}$ $2.3x10^{3}$ และ $3.3x10^{3}$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^{2}$ $2.7x10^{2}$ $3.9x10^{2}$ $3.5x10^{2}$ $2.6x10^{2}$ $2.3x10^{2}$ $2.1x10^{2}$ และ $1.5x10^{2}$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^{3}$ $2.2x10^{3}$ $1.9x10^{3}$ $3.1x10^{3}$ $1.6x10^{3}$ $2.5x10^{3}$ $3.6x10^{3}$ และ $4.5x10^{3}$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม และกรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $3.3x10^{4}$ $2.8x10^{4}$ $4.1x10^{5}$ $3.4x10^{5}$ $5.1x10^{5}$ $6.1x10^{5}$ $2.2x10^{5}$ และ $5.2x10^{5}$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม (ตารางที่ 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การจัดการดินร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในปี 2559 พบว่า กรรมวิธีที่ทำการจัดการดินโดยใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ดีที่สุด โดยปทุมมาเป็นโรคเหี่ยวเพียง 28.13 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ให้ผลรองลงมา คือ ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 32.50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีที่จัดการดินใช้ ยูเรีย 80 กก. ต่อ ปูนขาว 800 กก./ไร่ กรรมวิธีที่จัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่ และกรรมวิธีที่ใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน ปทุมมาเป็นโรคเหี่ยว 39.38 42.50 และ 48.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีการจัดการโรค เป็นโรคเหี่ยว 82.50 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วิภาดา ทองทักษิณ และ สุธามาศ ณ น่าน. 2553. การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของปทุมมาโดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์. หน้า 2461-2480. *ใน : รายงานผลการวิจัยประจำปี 2553*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิภาดา ทองทักษิณ และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. *กสิกร*. 67(5): 415-419.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2552. การจัดการโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. หน้า 163-168. *ใน : รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2552*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. *Biological control of soil-borne pathogens*. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 p.

Celino, M.S. and D. Gotllieb. 1952. Control of bacterial wilt of tomato by *Bacillus polymyxa*. *Phytopathology*. 42: 4. (Abstract).

Elphinstone, J.G. and P. Aley. 1993. Integrated control of bacterial wilt of potato in the warm tropic of Peru, pp. 276-283. *In* G.L. Hartman and A.C. Hayward (eds.). *Bacterial wilt*. Proceeding of an International Conference held at Kaohsiung, Taiwan.

Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. *J. App. Bacteriol*. 27: 265-277.

Karuna, K., A.N.A. Khan and M. R. Ravikumar. 1997. Potential of biocontrol agent in the management of bacterial wilt of Tomato caused by *Ralstonia solanacearum*. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Sanaina, V., V. Kishore and G.S. Shekhawat. 1997. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other Bactria. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Thaveechai, N., W. Kositratana, V. Phuntumart, C. Leksomboon and P. Khongplean. 1997. Management of bacterial wilt of tomato. pp. 397-407. *In* E.M. Libas (ed.). *Collaborative vegetable research in Southeast Asia*. Proseeding of the AVNET II Final Workshop, Bangkok, Thailand.

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของวิธีการจัดการดินในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	การเกิดโรค (%)
1. การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่	39.38bc
2. การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่	42.50cd
3. ใช้เชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน	51.25d
4. ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3	28.13a
5. ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3	32.50ab
6. กรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่มีการจัดการโรค)	82.50e
CV (%)	12.10

[1/1/] ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ประชากรของแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ในแปลงทดสอบวิธีการจัดการดินในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา ในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	ปริมาณแบคทีเรีย (CFU* / ดิน 1 กรัม)							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
กรรมวิธีที่ 1	$2.1x10^2$	$3.1x10^2$	$3.8x10^2$	$2.4x10^2$	$5.1x10^3$	$1.4x10^3$	$2.6x10^3$	$3.6x10^3$
กรรมวิธีที่ 2	$1.3x10^3$	$1.4x10^3$	$2.5x10^3$	$3.1x10^3$	$2.1x10^4$	$2.2x10^3$	$2.8x10^4$	$4.8x10^4$
กรรมวิธีที่ 3	$2.4x10^4$	$1.7x10^4$	$1.6x10^4$	$1.2x10^4$	$1.1x10^4$	$3.1x10^4$	$2.3x10^3$	$3.3x10^3$
กรรมวิธีที่ 4	$1.2x10^2$	$2.7x10^2$	$3.9x10^2$	$3.5x10^2$	$2.6x10^2$	$2.3x10^2$	$2.1x10^2$	$1.5x10^2$
กรรมวิธีที่ 5	$1.2x10^3$	$2.2x10^3$	$1.9x10^3$	$3.1x10^3$	$1.6x10^3$	$2.5x10^3$	$3.6x10^3$	$4.5x10^3$
กรรมวิธีที่ 6	$3.3x10^4$	$2.8x10^4$	$4.1x10^5$	$3.4x10^5$	$5.1x10^5$	$6.1x10^5$	$2.2x10^5$	$5.2x10^5$

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการดินโดยใช้ยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการดินโดยใช้คลอรีนผง อัตรา 80 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 3 ใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 ร่วมกับ BS-DOA 114 แช่หัวพันธุ์ก่อนปลูก และรดด้วยอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 30 วัน

กรรมวิธีที่ 4 ใช้กรรมวิธีที่ 1 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 5 ใช้กรรมวิธีที่ 2 ร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (ไม่มีการจัดการโรค)

การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และใบจุดปทุมมาที่เกิดจากเชื้อรา *Acremonium* sp. โดยชีววิธี

Biological Control of Leaf Blight Disease in Curcuma caused by *Acremonium* sp.

ทัศนาพร ทัศคร วัชรี วิทยวรรณกุล ธารทิพย ภาสบุตร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทำการเก็บตัวอย่าง หัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว จำนวน 9 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก จ. เชียงราย เชียงใหม่ นครปฐม และกาญจนบุรี และตัวอย่างต้น ใบปทุมมาและกระเจียว 10 ตัวอย่าง และตัวอย่างดิน 10 ตัวอย่าง มาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากส่วนของพืชและดิน พบว่า สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท โดยแยกได้จากส่วนของเหง้าและตุ้ม จำนวน 42 ไอโซเลท และแยกได้จากส่วนของใบและต้นปกติ จำนวน 17 ไอโซเลท จากราก จำนวน 2 ไอโซเลท และจากดินแยกได้ จำนวน 18 ไอโซเลท เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งหมด 79 ไอโซเลท มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ พบว่า สามารถคัดเลือกได้เชื้อที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค จำนวน 19 ไอโซเลท ซึ่งเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งหมดมีการสร้าง inhibition zone ได้กว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทดสอบต่อไป

คำหลัก : โรคใบจุด โรคใบไหม้ ปทุมมาและกระเจียว *Acremonium* sp. การป้องกันกำจัดโรคโดยชีววิธี

รหัสการทดลอง 01-22-59-01-02-00-01-59

คำนำ

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia* Gagnep) เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับขิงและข่า แต่ปทุมมาอยู่ในสกุลย่อยที่มีชื่อว่า Paracurcuma มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบประเทศอินโดจีนเช่น ไทย พม่า ลาวและเขมร เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีลำต้นสะสมอาหารอยู่ใต้ดินแบบเหง้า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ดอกในช่วงฤดูฝน จากนั้นจะทิ้งใบจนหมดแล้วพักตัวอยู่ในดินตลอดช่วงฤดูหนาว เมื่อถึงฤดูฝนก็จะเจริญเติบโตออกดอกอีกครั้ง ดอกปทุมมาและกระเจียวมีรูปทรงและสีสันสวยงาม จึงได้มีการส่งเสริมให้เป็นไม้ตัดดอกไม้กระถางและไม้ประดับแปลง (วิภาดาและนิพัฒน์, 2537) และเก็บหัวพันธุ์เพื่อส่งไปขายยังต่างประเทศ แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือของประเทศไทย แต่เนื่องจากปทุมมาและกระเจียวกลายเป็นไม้ดอกที่ได้รับความนิยมและกลายเป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญ มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี จึงมีการขยายแหล่งปลูกไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางเพิ่มขึ้น ปัญหาสำคัญของการผลิตปทุมมาเพื่อการค้าและส่งออกนอกจากโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียแล้วยังพบโรคที่มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นทุกปีได้แก่ โรคใบไหม้และโรคใบจุดของปทุมมา เนื่องจากพบโรคทั้ง 2 ชนิดระบาดรุนแรงมากขึ้นในแหล่งปลูกภาคเหนือ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่และจังหวัดลำพูน มีรายงานว่า โรคใบจุดของปทุมมามีสาเหตุเกิดจากรา 3 สกุลคือ *Acremonium* sp. *Phoma* sp. และ *Cercospora* sp. (นิยมรัฐ, 2544)

ธารทิพย และคณะ (2554) ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคของพืชกลุ่มปทุมมา กระเจียว ในปี 2554 - 2555 พบว่า โรคใบไหม้และใบจุดเป็นปัญหาโรคพืชที่พบมีการระบาดทุกแหล่งปลูก และยังไม่ทราบสาเหตุโรคที่ชัดเจน และจากการเก็บตัวอย่างโรคใบไหม้และใบจุดของพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว เช่น ปทุมมาพันธุ์ สโนไวท์ เชียงใหม่ชมพู ทับทิมสยาม และกระเจียว พันธุ์ ลัดดาวัลย์ จากแหล่งปลูกจังหวัด นครปฐม กาญจนบุรี และเชียงราย มาแยกหาเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ ใบจุด สามารถแยกได้เชื้อรา *Acremonium sp.* และนำเชื้อรา *Acremonium* sp. จำนวน 3 ไอโซเลท ที่แยกได้ไปทดสอบการเกิดโรคพบว่า สามารถทำให้เกิดลักษณะอาการโรคใบไหม้ใบจุดในกระเจียวและปทุมมาได้ จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ อีกทั้งการใช้สารเคมีทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และเกิดการตกค้างของสารเคมีในพืช สภาพแวดล้อม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว ปัจจุบันจึงได้มีการศึกษาการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี การเลือกใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมโรคก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลดการใช้สารเคมีได้ และสามารถนำไปสู่การจัดการโรคแบบผสมผสานต่อไป

Mahadtanapuk *et al.* (2007) ได้ทำการแยกเชื้อแบคทีเรีย 400 ไอโซเลท ที่แยกได้จากผิวของดอกปทุมมา และบ่อน้ำพุร้อนในจังหวัดเชียงใหม่ นำมาศึกษาความเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อราก่อโรคแอนแทรคโนส *Colletotrichum musae* พบแบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคได้ 75% ได้แก่ *Bacillus licheniformis*, *B. amyloliquefaciens* และ *B. subtilis* จากการศึกษาการยับยั้งเชื้อราในต้นปทุมมา พบว่า *B. amyloliquefaciens* และ*B. subtilis* ยับยั้ง *C. musae* ได้ดีกว่า *B. licheniformis* และเชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ สามารถยับยั้งการงอกของเชื้อราก่อโรคได้

100% และพบว่าสารยับยั้งเชื้อราจาก *B. amyloliquefaciens* และ*B. subtilis* เป็นสารกลุ่ม iturin A และสามารถนำ *B. amyloliquefaciens* ไปใช้ป้องกันดอกปทุมมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
3. อุปกรณ์เครื่องมือ และเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
4. กล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

เก็บตัวอย่างหัวพันธุ์ปทุมมา ต้น ดอก ใบ ปทุมมา กระเจียวพันธุ์ต่างๆ จากแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อนำมาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ โดยวิธี leaf washing technique และเก็บตัวอย่างดินมาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์โดยวิธี Soil dilution plate เมื่อพบมีโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์เจริญ ให้เลือกเก็บโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียที่เจริญขึ้นบนผิวหน้าอาหาร บันทึกลักษณะของเชื้อ และแยกเชื้อเก็บไว้ให้บริสุทธิ์ เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย เชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dual Culture technique โดย เลี้ยงเชื้อรา *Acremonium* sp. บนอาหาร PDA นาน 7 วัน ใช้ cock borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซ.ม เจาะเส้นใย *Acremonium* sp. ย้ายไปวางบนกึ่งกลางของจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA เป็นเวลา 3 วัน นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากข้อที่1 ที่เลี้ยงในอาหาร NGA .ที่ 28 °C อายุ 24-48 ชั่วโมง มาขีดเป็นเส้นตรงยาว 3 ซ.ม. ขนาดกับโคโลนีของเชื้อราทั้ง 4 ด้านให้มีระยะห่างจากโคโลนีเชื้อรา 2 ซ.ม. บันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพโดยวัดจากความกว้างของ inhibition zone และขนาดของโคโลนีเชื้อรา *Acremonium* sp. คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยไว้ เพื่อการทดสอบขั้นตอนต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบไหม้และใบจุด ในสภาพโรงเรือนทดลอง

ปลูกปทุมมา หรือกระเจียว ลงในกระถางเพื่อใช้ในการ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ต้น มี 11 กรรมวิธี คือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้จากข้อ 2 จำนวน 10 ไอโซเลท

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 1
กรรมวิธีที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 2
กรรมวิธีที่ 3 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 3
กรรมวิธีที่ 4 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 4
กรรมวิธีที่ 5 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 5
กรรมวิธีที่ 6 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 6
กรรมวิธีที่ 7 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 7
กรรมวิธีที่ 8 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 8
กรรมวิธีที่ 9 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 9
กรรมวิธีที่ 10 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 10
กรรมวิธีที่ 11 น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

ทำการทดสอบเมื่อต้นปทุมมา มีใบ 3-5 ใบ โดย เตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้เลี้ยงในอาหาร NGB ปริมาตร 250 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยความเร็วรอบ 160 รอบต่อนาที นาน 48 ชั่วโมง ปรับความเข้มข้น 10^8 cfu/ml โดยการวัดค่า OD ให้ได้ 0.2 จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียที่เตรียมไว้ไปพ่นให้ทั่วต้นปทุมมา หรือกระเจียว ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงปลูกเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุด ใบไหม้ ด้วยวิธี toothpick's technique ที่บริเวณใบ นำกระถางที่ปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วใส่ลงในถุงพลาสติกใสเพื่อบ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ซ้ำทุก 7 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง บันทึกผลการทดสอบโดยตรวจการเกิดโรคและวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้นบนใบปทุมมา หรือกระเจียว ก่อนพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกครั้ง โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุเพียงอย่างเดียว

จำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

จำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกโดยใช้ชุดจัดจำแนกชนิดแบคทีเรีย API 50CH kit เพื่อการศึกษาต่อไป

4. การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุดและ ใบไหม้ ในสภาพแปลงทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี หน่วยทดลองย่อยคือแปลงทดลองขนาด 1.5 x 3.0 เมตร ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร จำนวน 30 ต้นต่อแปลง มีกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 1
กรรมวิธีที่ 2 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 2
กรรมวิธีที่ 3 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 3
กรรมวิธีที่ 4 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 4
กรรมวิธีที่ 5 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่ 5
กรรมวิธีที่ 6 แช่หัวพันธุ์ และพ่นซ้ำในแปลงด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช

กรรมวิธีที่ 7 น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)

เตรียมแปลงทดลองในพื้นที่ที่พบการระบาดของโรคใบไหม้และใบจุด ที่จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม ขนาดแปลงทดลองย่อย 1.5 x 3.0 เมตร

ทำการทดลองเมื่อเริ่มพบอาการโรคใบไหม้และใบจุด ในแปลงทดลอง โดยนำเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมไว้ มาทำการทดสอบตามกรรมวิธีที่วางไว้ พ่นให้ทั่วต้น และพ่นซ้ำทุก 7 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง บันทึกผลการทดสอบโดยทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นเชื้อครั้งสุดท้ายก่อน บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้ใบจุดตามวิธีการของ นันทินี และคณะ 2548 ที่ให้คะแนนความรุนแรงของโรคใบไหม้และใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Acremonium* sp. ตามพื้นที่ใบที่พบอาการโรคไหม้ดังนี้

0 = ไม่เป็นโรค

1 = เป็นโรค 1- 10 % ของพื้นที่ใบ

2 = เป็นโรค 11-20 % ของพื้นที่ใบ

3 = เป็นโรค 21-50 % ของพื้นที่ใบ

4 = เป็นโรค 51-75 % ของพื้นที่ใบ

5 = ใบไหม้แห้งตาย

นำค่าที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาหาค่าเฉลี่ย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการทางสถิติ

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงปลูกปทุมมาและกระเจียวของเกษตรกร จ.กาญจนบุรี เชียงใหม่ เชียงราย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Acremonium* sp. สาเหตุโรคใบจุดและใบไหม้

เก็บตัวอย่างต้น ใบ หัวพันธุ์ปทุมมา พันธุ์มณีรัตน์ ปทุมรัตน์ มองบลังค์ ทับทิมสยาม เขียวชอค โกแลต ทวิสเตอร์ และขาวมะลิ จำนวน 7 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก จ.เชียงราย เชียงใหม่ นครปฐม และกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ จำนวน 2 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก นครปฐมและกาญจนบุรี ในปี 2558-2559 เพื่อแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากส่วนต่างๆของพืช จากการทดลองนี้สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากส่วนของใบและต้น จำนวน 19 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-01 – BC59-19 และสามารถแยกได้จากส่วนของเหง้าและตุ้มของหัวพันธุ์ จำนวน 42 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-38 – BC59-79 (ตารางที่ 1) ส่วนการแยกเชื้อจากดิน สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 18 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท BC 59-20 – BC59-37 ซึ่งจากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในครั้งนี้ สามารถ

แยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้ จำนวน 79 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Acremonium* sp. ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dual Culture technique ผลการทดลองพบว่า มีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรค โดยสามารถแบ่งกลุ่มตามขนาดการสร้าง inhibition zone ของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยแบ่งเป็น

กลุ่มที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 19 ไอโซเลท กลุ่มที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.5 – 0.9 เซนติเมตร จำนวน 21 ไอโซเลท และกลุ่มที่ไม่สร้าง inhibition zone หรือสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.0 – 0.4 เซนติเมตร จำนวน 38 ไอโซเลท (ภาพที่1)(ตารางที่ 1)

จากการทดลองนี้ ได้คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ กลุ่มที่ 1 ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ BC59-02, BC59-12, BC59-37, BC59-39, BC59-48, BC59-51, BC59-52, BC59-53, BC59-68 และ BC59-78 จากทั้งหมด 19 ไอโซเลท เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในปี 2558-2559 ทำการเก็บตัวอย่าง หัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว จำนวน 9 ตัวอย่าง จากพื้นที่ปลูก จ.เชียงราย เชียงใหม่ นครปฐม และกาญจนบุรี และตัวอย่างต้น ใบปทุมมาและกระเจียว 10 ตัวอย่าง และตัวอย่างดิน 10 ตัวอย่าง มาแยกหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากส่วนของพืชและดิน พบว่าสามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท โดยแยกได้จากส่วนของเหง้าและตุ้ม จำนวน 42 ไอโซเลท และแยกได้จากส่วนของใบและต้นปกติ จำนวน 17 ไอโซเลท จากราก จำนวน 2 ไอโซเลท และจากดินแยกได้ จำนวน 18 ไอโซเลท

เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้งหมด 79 ไอโซเลท มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ พบว่า สามารถคัดเลือกและแบ่งตามประสิทธิภาพในการยับยั้งของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ขนาดกว้าง 1.0 - 2.0 เซนติเมตร จำนวน 19 ไอโซเลท กลุ่มที่ 2 เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีการสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.5 – 0.9 เซนติเมตร จำนวน 21 ไอโซเลท และกลุ่มที่ไม่สร้าง inhibition zone หรือสร้าง inhibition zone ที่มีขนาดกว้าง 0.0 – 0.4 เซนติเมตร จำนวน 38 ไอโซเลท

เอกสารอ้างอิง

ธารทิพย ภาสบุตร ทัศนาพร ทัศคร พีระวรรณ พัฒนวิภาส อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และ สุธามาศ ณ น่าน. 2554. การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ใบจุดของปทุมมา. หน้า 342-346 เล่มที่ 1. *ใน: รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2554*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. โรคของปทุมมา กระเจียว ดาหลา. หน้า 57-67. *ใน*: คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

วิภาดา ทองทักษิณ และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. *กสิกร*. 67(5):415-419.

Mahadtanapuk, S., M. Sanguansermsri, R.W. Cutler, V. Sardsud and S. Anuntalabhochai. 2007. Control of anthracnose caused by *Colletotrichum musae* on *Curcuma alismatifolia* Gagnep. using antagonistic *Bacillus* spp. *Am. J. Agric. Biol. Sci*. 2: 54-61.

Table 1 Efficacy of antagonistic bacteria for controlling mycerial growth of *Acremonium* sp.

Isolates	Source of Isolation	Clear zone	Ø Colony *Acremonium* sp.
Bc-59- 01	Leaf/ laddawan	1.0	3.6
Bc-59- 02	Leaf/ laddawan	1.5	3.0
Bc-59- 03	Leaf/ laddawan	0.1	5.5
Bc-59- 04	Leaf/ laddawan	0.0	6.0
Bc-59- 05	Leaf/ laddawan	0.0	6.0
Bc-59- 06	Leaf/ laddawan	0.0	4.8
Bc-59- 07	Leaf/ laddawan	0.7	3.8
Bc-59- 08	Stem/ laddawan	0.0	6.0
Bc-59- 09	Root/ laddawan	0.0	5.5
Bc- 59- 10	Stem/ laddawan	0.0	5.0
Bc- 59- 11	Leaf/ Ruby	0.0	5.0
Bc-59- 12	Leaf/ Ruby	1.2	3.0
Bc -59 -13	Leaf/ Ruby	0.8	4.0
Bc- 59- 14	Leaf/ Ruby	0.2	3.7
Bc- 59- 15	Root/ Ruby	0.0	4.9
Bc- 59- 16	Leaf/ Maneerat	0.2	5.0
Bc- 59- 17	Stem/ Maneerat	0.9	3.8
Bc- 59- 18	Stem/ Maneerat	0.9	3.0
Bc- 59- 19	Leaf/ Maneerat	0.1	6.3
Bc- 59- 20	Soil/ Green choc	0.0	5.4
Bc- 59- 21	Soil/ Green choc	0.0	5.4
Bc- 59- 22	Soil/ Green choc	0.2	4.8
Bc- 59- 23	Soil/ Green choc	0.0	4.6
Bc- 59- 24	Soil/ Green choc	0.0	5.3
Bc- 59- 25	Soil/ Green choc	0.0	5.3
Bc- 59- 26	Soil/ Green choc	0.0	5.5
Bc- 59- 27	Soil/ Green choc	0.0	5.5
Bc- 59- 28	Soil/ Green choc	0.1	5.2
Bc- 59- 29	Soil/ Green choc	0.2	3.0
Bc-59- 30	Soil/ Green choc	1.1	5.0
Bc- 59- 31	Soil/ twister	0.0	3.0
Bc- 59- 32	Soil/ twister	0.2	4.7

Table 1 Efficacy of antagonistic bacteria for controlling mycerial growth of *Acremonium* sp. (cont.)

Isolates	Source of Isolation	Clear zone	Ø Colony *Acremonium* sp.
Bc- 59- 33	Soil/ twister	0.2	4.8
Bc- 59- 34	Soil/ twister	0.0	5.5
Bc- 59- 35	Soil/ twister	0.3	4.4
Bc- 59- 36	Soil/ twister	0.0	5.5
Bc- 59- 37	Soil/ twister	1.3	2.2
Bc-59- 38	Rhizome/laddawan	0.6	3.7
Bc-59- 39	Rhizome/laddawan	1.4	3.0
Bc-59- 40	Rhizome/laddawan	0.3	4.8
Bc-59- 41	Rhizome/laddawan	0.6	4.0
Bc-59- 42	Rhizome/laddawan	0.4	4.8
Bc-59- 43	Rhizome/Maneerat	0.5	4.0
Bc-59- 44	Rhizome/Maneerat	0.0	4.2
Bc-59- 45	Rhizome/Maneerat	0.0	0.0
Bc-59- 46	Rhizome/Mont Blanc	0.4	4.4
Bc- 59- 47	Rhizome/ Mont Blanc	0.4	4.2
Bc- 59- 48	Rhi zome/ Mont Blanc	1.3	2.1
Bc-59- 49	Rhizome/Maneerat	1.1	4.0
Bc -59 -50	Rhizome/Maneerat	0.7	4.0
Bc- 59- 51	Rhizome/Maneerat	1.8	2.1
Bc- 59- 52	Rhizome/Maneerat	1.7	2.3
Bc- 59- 53	Rhizome/Ruby	2.0	2.5
Bc- 59- 54	Rhizome/Ruby	0.9	3.2
Bc- 59- 55	Rhizome/Ruby	1.0	3.9
Bc- 59- 56	Rhizome/Ruby	1.0	3.3
Bc- 59- 57	Rhizome/Green choc	0.8	3.9
Bc- 59- 58	Rhizome/Green choc	0.8	4.0
Bc- 59- 59	Rhizome/Green choc	1.1	3.0
Bc- 59- 60	Rhizome/Green choc	0.8	4.2
Bc- 59- 61	Rhizome/twister	1.1	3.6
Bc- 59- 62	Rhizome/twister	0.3	4.5
Bc- 59- 63	Rhizome/twister	0.9	3.8
Bc- 59- 64	Rhizome/twister	0.8	4.2
Bc- 59- 65	Rhizome/twister	1.1	3.5

Table 1 Efficacy of antagonistic bacteria for controlling mycerial growth of *Acremonium* sp. (cont.)

Isolates	Source of Isolation	Clear zone	Ø Colony *Acremonium* sp.
Bc- 59- 66	Rhizome/twister	0.7	4.3
Bc-59- 67	Rhizome/twister	1.0	3.0
Bc- 59- 68	Rhizome/Ruby	1.2	3.2
Bc- 59- 69	Rhizome/Ruby	0.8	3.8
Bc- 59- 70	Rhizome/Ruby	0.9	4.0
Bc- 59- 71	Rhizome/Ruby	0.7	4.3
Bc- 59- 72	Rhizome/Ruby	0.7	3.8
Bc- 59- 73	Rhizome/Pathumrat	0.4	4.7
Bc- 59- 74	Rhizome/Pathumrat	1.0	3.3
Bc- 59- 75	Rhizome/Pathumrat	0.9	4.0
Bc- 59- 76	Rhizome/ขาวมะลิ	0.3	4.9
Bc- 59- 77	Rhizome/ขาวมะลิ	0.9	3.2
Bc- 59- 78	Rhizome/ขาวมะลิ	1.9	2.0
Bc- 59- 79	Rhizome/ขาวมะลิ	0.2	5.5
Control	-	-	6.6

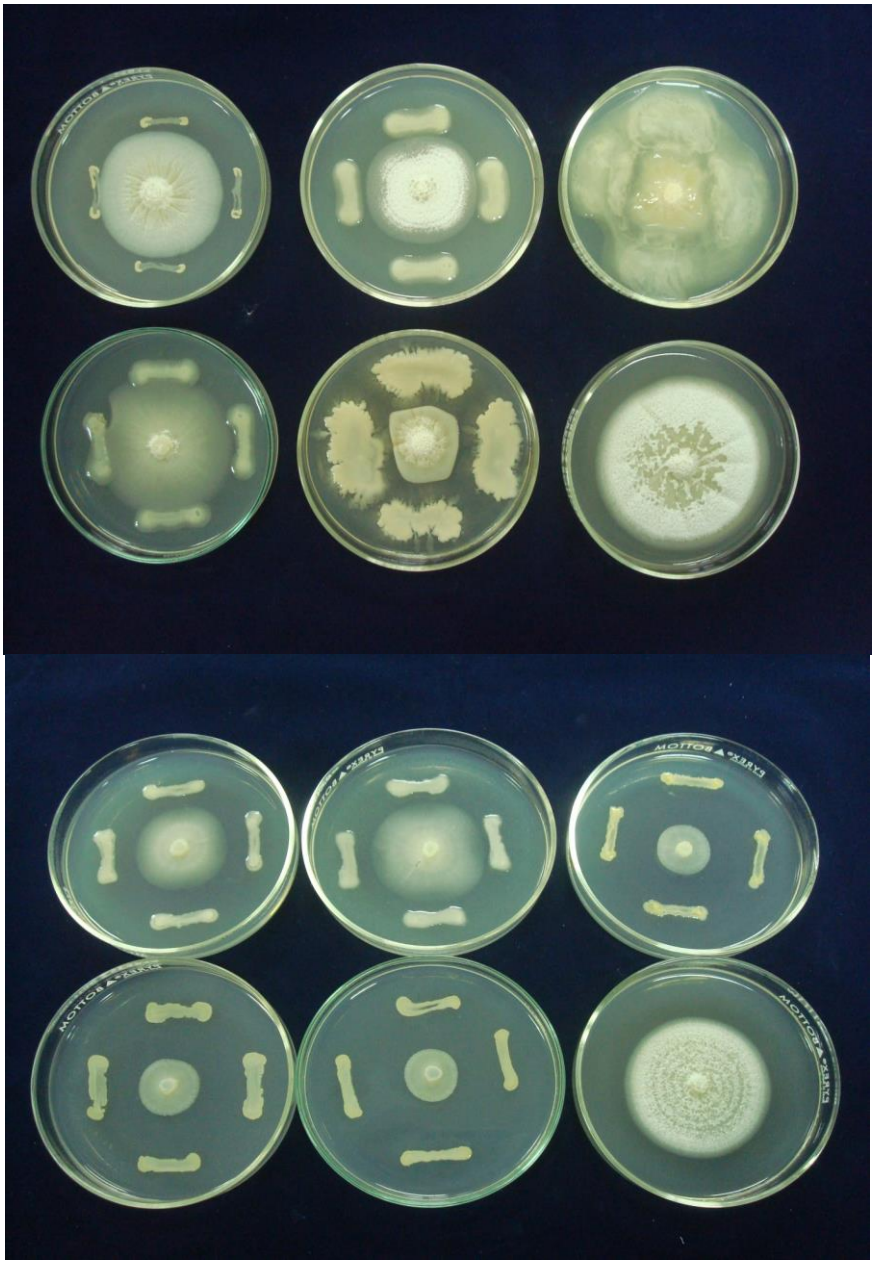


Figure 1 Efficacy of antagonistic Bacteria for controlling mycerial growth of *Acremonium* sp.

ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่มีต่อความเสียหายจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ (*Contarinia maculipennis* Felt) ในกล้วยไม้สกุลหวาย

The Effect of Temperature and Humidity on Bloossom Midge (*Contarinia maculipennis* Felt) is Causing the Damage on Dendrobium

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา กรกต ดำรักษ์
พวงผกา อ่างมณี ธีราทัย บุญญะประภา
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่มีต่อความเสียหายจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ (*Contarinia maculipennis* Felt) ในกล้วยไม้สกุลหวาย ดำเนินการที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ระหว่างเดือนเมษายน – กันยายน 2559 โดยทำการเก็บประเมินการทำลายกล้วยไม้ระยะดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อย ๆ ละ 120 ตารางเมตร ทำการสุ่มช่อดอกกล้วยไม้ 4 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) รวม 48 ช่อดอกต่อไร่ ทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2559 - มีนาคม 2560 จำนวน 12 เดือน รวมข้อมูลจำนวน 48 ครั้ง พบว่า แปลงกล้วยไม้จังหวัดนครปฐมพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้บนช่อดอกค่อนข้างสูง 2.22-17.16 % โดยพบการทำลายมากในช่วงเดือนมิถุนายนและช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน 2559 เนื่องจากมีฝนตกต่อเนื่อง ส่วนแปลงกล้วยไม้จังหวัดปทุมธานีพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้บนช่อดอกในระดับต่ำมาก 0.00-2.75% ซึ่งต้องดำเนินการเก็บข้อมูลอีกครึ่งปีในปีงบประมาณถัดไป

คำหลัก : บั่วกล้วยไม้ ความเสียหาย ผล อุณหภูมิ ความชื้น
Bloossom Midge Damage Effect Temperature Humidity

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-01-59

คำนำ

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

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

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

ปริมาณความเสียหายในเบื้องต้น Osborne L.S. et al (2014) รายงานว่าการจัดการบั่วกล้วยไม้ที่มีประสิทธิภาพต้องเริ่มต้นที่ความสะอาดภายในแปลงปลูกโดยการเก็บดอกที่ถูกทำลายและดอกร่วงออกจากแปลง ฉะนั้นการปรับสภาพแวดล้อมอาจเป็นอีกหนทางหนึ่งในการลดการขยายพันธุ์ของบั่วได้ การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ต่อความเสียหายของกล้วยไม้สกุลหวาย ที่เกิดจากการทำลายของบั่วกล้วยไม้ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการป้องกันกำจัดต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น (Data logger)
3. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

- **แบบวิธีวิจัย**

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายที่มีการให้น้ำแบบสปิงเกอร์ของเกษตรกร จังหวัดนครปฐมและปทุมธานี โดยใช้ใช้พื้นที่ไม่ต่ำกว่า 1 ไร่ จำนวน 2 แปลง คือ

- **วิธีปฏิบัติการทดลอง**

ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1 ไร่ ประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อย ๆ ละ 120 ตารางเมตร ทำการสุ่มช่อดอกกล้วยไม้ 4 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) รวม 48 ช่อดอกต่อไร่ ทุก 7 วัน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2559 - มีนาคม 2560 จำนวน 12 เดือน รวมข้อมูลจำนวน 48 ครั้ง บันทึกข้อมูลอุณหภูมิความชื้นในแปลงจากเครื่อง Data logger นำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และเปอร์เซ็นต์การทำลายของดอกตูม โดยวิธีการสหสัมพันธ์

เวลาและสถานที่

เดือนเมษายน-กันยายน 2559 ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ดำเนินการทดลองเดือนเมษายน – กันยายน 2559 ทำการเก็บข้อมูลทุก 7 วัน จำนวน 24 ครั้ง พบว่า แปลงกล้วยไม้จังหวัดนครปฐมพบการทำลายของบั่วกล้วยไม้บนช่อดอกค่อนข้างสูง 2.22-17.16 % โดยพบการทำลายมากในช่วงเดือนมิถุนายน และช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน 2559 เนื่องจากมีฝนตกต่อเนื่อง ส่วนแปลงกล้วยไม้จังหวัดปทุมธานีพบการทำลายของบั่ว

กล้วยไม้บนช่อดอกในระดับต่ำมาก 0.00-2.75% เท่านั้น (Figure 1) ซึ่งต้องนำข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์อุณหภูมิในแปลง มาวิเคราะห์ผลหาความสัมพันธ์ทางสถิติต่อไป รวมทั้งประเมินปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

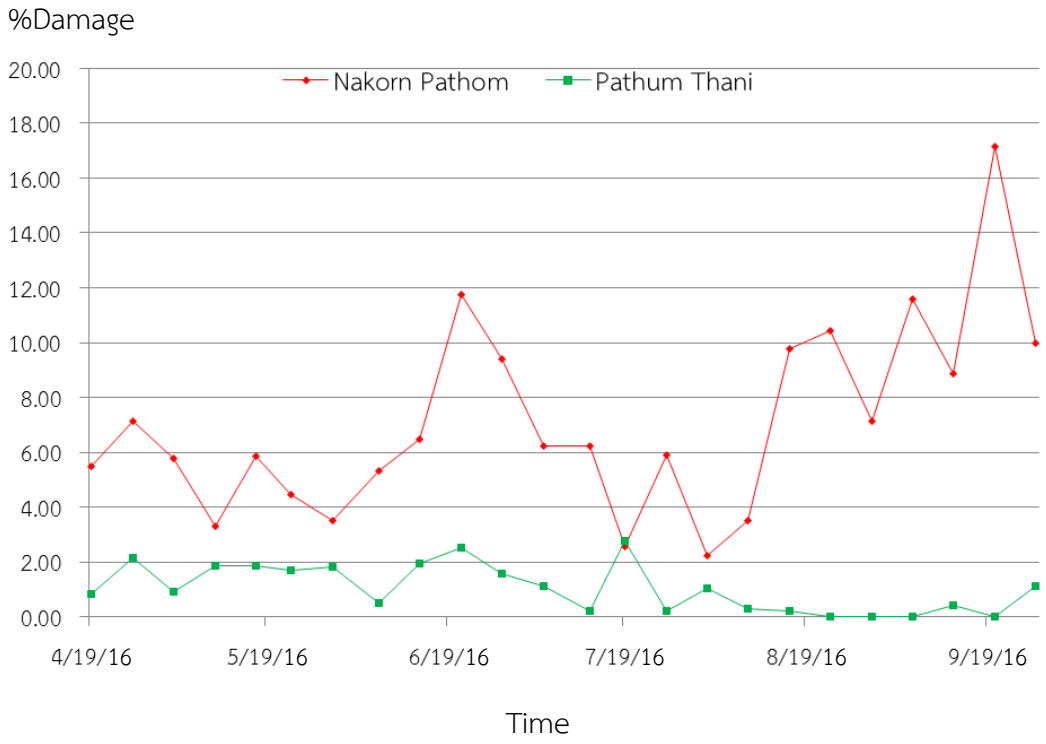


Figure 1 Percentage of bloosom midge damge on dendrobium florescences at Nakorn Pathom province and Pathum Thani province, April-September 2016

ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ในกล้วยไม้สกุลหวาย

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

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา กรกต ดำรักษ์
พวงผกา อ่างมณี ธีราทัย บุญญะประภา
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดกำจัดบั่วกล้วยไม้ *(Contarinia maculipennis* Felt) ในกล้วยไม้สกุลหวาย ดำเนินการที่แปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร อ.เมือง จ.นครปฐม ในเดือนกรกฎาคม 2559 วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ประกอบด้วยสารฆ่าแมลงเดี่ยว สารผสมสำเร็จรูป และสารผสม (Tank mix) ดังนี้ พ่นสาร acetamiprid 5% SP, benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, abamectin 1.8% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, profenofos 50 %EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35%EC อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 5+40 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35%EC อัตรา 5+30 กรัม, มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35%EC อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, chlorpyrifos+ cypermethrin 50%+5% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 % อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ โดยมีผลทำให้พบเปอร์เซ็นต์การทำลายของบั่วลดน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลงหลังการพ่นสารครั้งที่ 2-3 แต่เนื่องจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติมีความไม่ชัดเจน จึงควรแก้ไขโดยการทำการทดลองซ้ำอีกครั้งหนึ่งโดยแยกเป็น 2 การทดลองในปีถัดไป

คำหลัก : บั่วกล้วยไม้ สารฆ่าแมลง ประสิทธิภาพ
Bloossom midge Insecticide Efficacy

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-02-59

คำนำ

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

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

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

สารฆ่าแมลงที่จัดอยู่ในระดับร้ายแรงยิ่ง และเป็นสารเฝ้าระวัง ของกรมวิชาการเกษตร จึงมีความจำเป็นในการศึกษาหาประสิทธิภาพสารเคมีที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆกัน และมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัด เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้เพื่อลดปริมาณแมลงบั่วกล้วยไม้ในแปลงกล้วยไม้อย่างมีประสิทธิภาพในเบื้องต้น หรือใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. สารป้องกันกำจัดแมลง

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

กลุ่ม Avermectin : abamectin 1.8%EC

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

กลุ่ม pyrethroid : cypermethrin 35%EC

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

3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ (Screening test)

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดกรุงเทพฯ นครปฐม นนทบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสาคร (1 แปลงทดลอง) โดยใช้แปลงย่อยขนาดไม่ต่ำกว่า 5 ตารางเมตร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ 14 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร acetamiprid 5% SP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร benfuracarb 20%EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร abamectin 1.8% EC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร profenofos 50 %EC	อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorpyrifos 40 %EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35%EC

อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC

อัตรา 5+40 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35%EC

อัตรา 5+30 กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสาร abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% SL

อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 10 พ่นสาร abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35%EC

อัตรา 20+30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 11 พ่นสาร chlorpyrifos+cypermethrin 50%+5% EC

อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 12 พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC

อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 13 พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 14 ไม่พ่นสาร

ขั้นตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้, *Contarinia maculipennis* Felt ในกล้วยไม้สกุลหวาย

-วิธีปฏิบัติการทดลอง

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

ขั้นตอนการปฏิบัติ ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย ขนาดแปลงย่อย ไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตรเริ่มพ่นส่ารทดลองเมื่อพบช่อดอกที่ถูกทำลายบริเวณดอกตูม 10% ต่อแปลงย่อยและสม่ำเสมอทั่วแปลง พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ด้วยอัตราการพ่นสาร 120 ลิตร/ไร่ ประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโดยประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารแล้ว 3 และ 7 วัน ทุกครั้ง และหลังการพ่นครั้งสุดท้าย ที่ 3, 5 และ 8, วัน ทำการพ่นสารอย่างน้อย 3 ครั้ง สุ่มเก็บช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก/แปลงย่อยหลังเก็บข้อมูลครั้งสุดท้าย แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม
- บันทึกจำนวนตัวหนอนแมลงบั่วกล้วยไม้
- บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช
- วิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารเคมี

เวลาและสถานที่

เดือนกรกฎาคม 2559 ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.เมือง จ.นครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ (Screening test)

แปลงทดลอง อ. เมือง จ. นครปฐม (Table 1)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีการทำลายของบั่วกล้วยไม้ 14.18-23.39 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลการทดสอบเบื้องต้นหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ (Screening test) ในแปลงกล้วยไม้สกุลหวายของเกษตรกร ที่อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม พบว่าสารฆ่าแมลงเดี่ยวและสารผสมที่นำมาทดสอบในทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ โดยมีผลทำให้พบอาการทำลายของบั่วลดน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลงหลังการพ่นสารครั้งที่ 2-3 แต่เนื่องจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติมีความไม่ชัดเจน (Table 1) จึงควรแก้ไขโดยการทำการทดลองซ้ำอีกครั้งหนึ่งโดยแยกเป็น 2 การทดลอง เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ สารเปรียบเทียบมาตรฐานและกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งจะดำเนินการในปีงบประมาณ 2560 ต่อไป ซึ่งอาจเกิด เนื่องจากการแพร่กระจายของบั่วกล้วยไม้จะเริ่มต้นจากด้านขอบแปลงสู่ด้านในแปลง ทำให้การกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ ประกอบกับการลงทำลายของบั่วกล้วยไม้จะลงทำลายที่ดอกตูมใหม่ ในช่วงที่มีความชื้นในแปลงสูง (ฤดูฝน) ส่งผลต่อการประเมินการทำลายในช่อดอก จึงควรเพิ่มจำนวนซ้ำหรือเพิ่มขนาดแปลง โดยแบ่งกรรมวิธีออกเป็นสองชุด และนำไปทดสอบเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ สารเปรียบเทียบมาตรฐานและกรรมวิธีไม่พ่นสาร และคัดเลือกสารที่มีประสิทธิภาพดีจากทั้งสองการทดลองมาดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงต่อไป (2 สถานที่ หรือ 2 ฤดูกาล)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

Treatment	Rate of application (g, ml./ 20 l of water)	Damaged (%)							
		Before	After App. 1st (Days)		After App. 2nd (Days)		After App. 3rd (Days)		
			3	5	3	5	3	5	8
acetamiprid 20% SP	20	17.67	26.83 d[1/]	13.11	6.46 ab	4.22 abc	0.72 a	0.71 a	5.65 b-f
benfuracarb 20%EC	50	16.20	23.32 bcd	12.13	10.31 b	4.09 abc	1.84 ab	2.25 a	10.59 def
abamectin 1.8% EC	40	17.59	17.23 a-d	11.39	7.30 ab	11.29 c	4.06 ab	2.43 a	6.37 b-f
profenofos 50 %EC	60	21.35	18.93 a-d	10.31	5.36 ab	8.74 abc	1.25 ab	0.72 a	4.03 a-f
chlorpyrifos 40 %EC	60	15.49	20.26 a-d	15.45	6.16 ab	6.78 abc	2.27 ab	4.57 ab	9.39 c-f
acetamiprid 5% SP+ cypermethrin 35%EC	5+30	19.74	18.21 a-d	11.36	6.94 ab	4.23 abc	2.80 ab	0.63 a	4.59 a-f
imidacloprid 70% WG + chlorpyrifos 40 %EC	5+40	18.99	16.42 a-d	12.22	2.10 a	4.14 abc	2.97 ab	2.92 ab	2.68 abc
imidacloprid 70% WG + cypermethrin 35%E	5+30	14.18	11.86 ab	12.08	8.32 ab	4.43 abc	2.08 ab	2.84 ab	3.39 a-e
abamectin 1.8% EC+ omethoate 50% EC	20+30	15.74	17.19 a-d	8.86	4.95 ab	3.09 ab	1.25 ab	0.84 a	10.47 ef
abamectin 1.8% EC+ cypermethrin 35%EC	20+30	18.31	14.35 abc	11.24	3.08 ab	2.55 a	1.18 ab	2.63 ab	0.63 a
chlorpyrifos+cypermethrin 50%+5% EC	40	21.88	9.95 a	11.13	9.58 b	5.48 abc	3.34 ab	3.06 ab	7.19 c-f
thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7 %EC	30	15.58	24.27 cd	16.87	4.25 ab	4.01 abc	0.00 a	0.00 a	2.34 ab
imidacloprid 70% WG	10	18.70	17.68 a-d	10.67	6.38 ab	6.56 abc	1.97 ab	0.00 a	3.00 a-d
untreated	-	23.39	16.37 a-d	10.32	6.74 ab	10.16 bc	8.65 b	11.58 b	11.64 f
CV (%)	-	26.6	44.0	50.7	62.1	49.5	90.8	93.0	51.2
R.E.(%)	-	-	253.6	165.3	147.8	91.5	80.3	85.1	84.5

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

เทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอกในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้

Fogging Application for Control of Orchid Midge

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

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาเทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอกหรือละอองฝอย (Cold fogger) ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ณ. ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม พบว่าอัตราการไหลของหัวฉีดจากเครื่องพ่นหมอกหรือละอองฝอยสามารถปรับได้ 3 ระดับ โดยมีอัตราการไหลอยู่ระหว่าง 300-500 มิลลิลิตรต่อนาที และเมื่อนำมาศึกษาการแพร่กระจายของละอองสารบนดอกกล้วยไม้ ที่อัตราพ่นต่างๆ ได้แก่ 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ) และการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) พบว่าการแพร่กระจายของละอองสารบนดอกกล้วยไม้ของทุกกรรมวิธีอยู่ระหว่างระดับ 6-8 (มากกว่า 30 ละอองต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งเป็นระดับที่ละอองเพียงพอสำหรับป้องกันกำจัดแมลง นอกจากนี้จากการศึกษาปริมาณการตกค้างบนดอก การสูญเสียของละอองสาร และการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น พบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) มีค่าดูดกลืนแสงสูงสุดหมายถึงมีการตกค้างของละอองสารบนดอก การสูญเสียของละอองสารและการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นมากที่สุด โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.33-0.58, 0.24-0.42, 0.19-0.29 ตามลำดับ ซึ่งต่างจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกหรือละอองฝอย ที่มีปริมาณการการตกค้างบนดอกน้อยกว่า แต่มีการสูญเสียของละอองสาร และการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นที่น้อยกว่า อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการศึกษาทางด้านประสิทธิภาพเพื่อยืนยันผลการทดลองอีกครั้ง ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

คำหลัก : เทคนิคการพ่นสาร เครื่องพ่นหมอกหรือละอองฝอย บั่วกล้วยไม้

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-03-59

คำนำ

กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประเทศไทยส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเมืองร้อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกมาเป็นเวลานาน จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2556 ประเทศไทยมีการส่งออกดอกกล้วยไม้สดเป็นปริมาณสูงถึง 22,605 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 2,008 ล้านบาท โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา เป็นต้น ในการส่งออกดอกกล้วยไม้ไปจำหน่ายในต่างประเทศนั้น จะต้องผ่านมาตรฐานสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้า ซึ่งปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิตและการส่งออก คือ ปัญหาแมลงศัตรูพืช ในปัจจุบันปัญหาแมลงศัตรูกล้วยไม้ที่นับวันจะยิ่งทวีความสำคัญในการส่งออกสำหรับประเทศไทย คือ บั่วกล้วยไม้

บั่วกล้วยไม้จัดเป็นภัยเงียบในแปลงกล้วยไม้ เนื่องจากตัวเต็มวัยบั่วกล้วยไม้จะวางไข่จำนวนมากที่หลังดอกตูม เมื่อฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินกลีบดอกด้านในใกล้กับบริเวณเกสร ทำให้กลีบดอกด้านในผิดปกติ ส่งผลให้ดอกตูมชะงักการเติบโต บิดเบี้ยว และหงิกงอ ต่อมาจะมีอาการเหลืองฉ่ำน้ำและหลุดร่วงจากช่อดอกในที่สุด หากพบการระบาดรุนแรงดอกตูมจะหลุดร่วงอย่างรวดเร็วจนเหลือแต่ก้านดอก หากไม่มีการป้องกันกำจัดจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% และสามารถพบการแพร่ระบาดได้ตลอดทั้งปี ดังนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่จึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการป้องกันความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากแมลงชนิดนี้ สำหรับวิธีการซึ่งเป็นที่นิยมของเกษตรกรส่วนใหญ่คือวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีการที่สะดวก รวดเร็วและง่ายต่อการปฏิบัติเมื่อเทียบกับวิธีการป้องกันกำจัดแบบอื่นๆ สำหรับเป้าหมายในการพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกรนั้น เกษตรกรต้องการกำจัดบั่วกล้วยไม้ให้ได้ผลมากที่สุด จึงคิดว่าปัจจัยที่มีผลต่อการกำจัดคือประสิทธิภาพของตัวสารฆ่าแมลงแต่เพียงอย่างเดียว เกษตรกรส่วนใหญ่พยายามพ่นสารฆ่าแมลง ในปริมาณที่มากกว่าอัตราแนะนำและเพิ่มความถี่ในการพ่นสาร โดยคิดว่าการทำเช่นนี้จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด แต่ในความเป็นจริงแล้วความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชนั้น ยังมีปัจจัยที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันก็คือ เครื่องพ่นและเทคนิคการพ่นสารฆ่านั่นเอง ในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการพ่นสารแบบเดิมด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ใช้แรงงานอย่างน้อย 2 คน เพื่อช่วยในการผสมสารและลากสาย โดยผู้พ่นจะพ่นบนโต๊ะปลูกกล้วยไม้ครั้งละครึ่งโต๊ะปลูก ใช้อัตราพ่นระหว่าง 200-250 ลิตรต่อไร่ ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงเกินกว่าอัตราที่แนะนำคือที่อัตรา 120 ลิตรต่อไร่ จนทำให้เกิดปรากฏการณ์การไหลรวมตัวของสารและหยดลงสู่พื้นดิน (Run off) เกิดการสูญเสียทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มโดยไม่จำเป็น และทำให้เกิดการตกค้างจนทำให้เกิดอันตรายต่อสภาพแวดล้อมได้ การพ่นสารโดยใช้คนพ่นนี้ประสิทธิภาพในการพ่นสารขึ้นอยู่กับทักษะและความตั้งใจของผู้พ่นแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้บางครั้งเมื่อผู้พ่นที่ขาดทักษะหรือไม่มีความรับผิดชอบมาทำการพ่นสารจะทำให้การพ่นสารในครั้งนั้นๆ ด้อยประสิทธิภาพลง

นอกจากนี้จากการรายงานของกระทรวงสาธารณสุขระหว่างปี 2548-2554 พบแนวโน้มเกษตรกรที่ป่วยจากสาเหตุการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีอัตราเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ละเลยในเรื่องความปลอดภัยในระหว่างพ่นสาร จากปัญหาดังกล่าวเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้และแก้ไขปัญหาเรื่องความปลอดภัยในการพ่นสาร จึงจำเป็นที่จะต้องหาเทคนิคหรืออุปกรณ์มาเพื่อทดแทนวิธีการเดิม ทั้งนี้จากงานวิจัยต่างๆ ในเรื่องของเทคนิคการพ่นสารพบว่าเครื่องพ่นหมอก (Fogging machine) เป็นเครื่องพ่นสารอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในโรงเรือนปิดที่ปลูกพืชชนิดต่างๆ ในต่างประเทศที่มีลักษณะโรงเรือนใกล้เคียงกับโรงเรือนที่ปลูกกล้วยไม้ เนื่องจากเป็นเครื่องที่สามารถควบคุมขนาดละอองสารให้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ละอองที่ได้มีขนาดเล็ก สามารถแทรกซอนสู่เป้าหมายได้ดี จึงทำให้มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดได้ดี อย่างไรก็ตามในประเทศไทยยังคงขาดข้อมูลงานวิจัยในเรื่องการนำเครื่องชนิดนี้มาใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบเพื่อหาเทคนิคและอัตราที่เหมาะสม เพื่อให้การพ่นสารด้วยเครื่องชนิดนี้มีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย ในการใช้เป็นทางเลือกและแนะนำสู่เกษตรกร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการบั่วกล้วยไม้ที่ยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้
2. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำแบบต่างๆ
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำ
4. สารจับใบ
5. สารฆ่าแมลง thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7% EC
6. ขวดปริมาตร
7. บีกเกอร์
8. ปิเปต
9. กระบอกตวง
10. แท่งแก้วคนสาร
11. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์
12. ขวดแก้วหรือพลาสติก (โพลีเอธีลีน) ที่มีฝาปิดแบบเกลียว
13. อุปกรณ์ป้องกันการปลิว

วิธีการ

วิธีปฏิบัติการทดลอง แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาทางด้านกายภาพ

1.1 อัตราการไหลของหัวฉีด

ทดสอบอัตราการไหลของหัวฉีด: ใช้กระบอกตวงขนาด 5,000 มิลลิลิตร ตวงน้ำใสในถังบรรจุสาร เอาถังรองที่หัวฉีดจากนั้นเปิดเครื่องพ่นสาร (Full open) เมื่อน้ำออกจากหัวฉีดเริ่มจับเวลาจนครบ 1 นาที ทำการตรวจวัดปริมาณน้ำ ทำแบบเดียวกัน 3 ครั้ง บันทึกอัตราการไหล

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกอัตราการไหลและแรงดันที่ใช้ในการพ่น

การวิเคราะห์ข้อมูล

- หาค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของหัวฉีด

1.2 การแพร่กระจายของละอองสารบนดอกกล้วยไม้

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อยขนาดไม่ต่ำกว่า 50 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธีดังนี้

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

วิธีปฏิบัติ

พ่นสารละลายสี Saturn yellow 1% ตามกรรมวิธี บนกล้วยไม้ที่มีช่อดอกยาวประมาณ 30 เซนติเมตร หลังจากพ่นสารทดลองแล้วตัดเก็บช่อดอกกล้วยไม้จากทุกระยะที่มีการพ่นสารระยะละ 5 ตัวอย่าง หลังจากนั้นนำดอกกล้วยไม้ไปตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) โดยทำการตรวจวัดตั้งแต่ดอกบนสุดดอกที่ 1 ถึงดอกที่ 4 ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับทั้งหน้าและหลังดอกและใบโดยมีเกณฑ์ระดับการแพร่กระจายของละอองสาร ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1-2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิด อาการหยดลงพื้นดิน (Run off)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลระดับการแพร่กระจายของละอองสารบนดอกกล้วยไม้

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

1.3 ศึกษาปริมาณการตกค้างบนดอก

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อยขนาดไม่ต่ำกว่า 50 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธีดังในข้อ 1.2

วิธีปฏิบัติ

วิธีการปฏิบัติการทดลองเช่นเดียวกับการศึกษาทางด้านการแพร่กระจายของละอองสารแต่ในการทดลองนี้เปลี่ยนสีที่ใช้ในการทดลองเป็นสี Kingkol tartrazine 1% หลังจากพ่นทดลองแล้ว เก็บตัวอย่างทั้งหมดเหมือนการทดลองการแพร่กระจายของละอองสาร แยกใส่ถุงพลาสติกที่ได้ระบุตำแหน่งไว้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงนำตัวอย่างที่ได้นำมาล้างสีด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 10 มิลลิลิตร ปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนแล้วนำสารละลายของสีมาวัดค่าความเข้มแสง (ค่า Optical density) ด้วยเครื่อง Colorimeter ที่ค่าดูดกลืนแสง 470 นาโนเมตร ค่าที่ได้จากเครื่องนำมาแปลงค่าเป็นไมโครกรัมโดยการนำสารละลายของสีที่ได้จากถังเครื่องพ่นสาร (Tank sample) มาใช้เป็น Standard สารละลายของสีนี้จะนำมาทำการลดความเข้มข้นลง (Dilute) จากความเข้มข้น 1% จนถึง 0% จากนั้นปิเปตสารละลายของสีที่สกัดได้ลงในหลอดทดลองวัดค่าความเข้มแสงของเครื่อง Colorimeter ค่าที่ได้นี้จะนำสร้างสมการเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายและค่าความเข้มแสง เพื่อใช้ในการแปลงค่า O.D. ที่วัดได้จากเครื่องมาเป็นไมโครกรัม (King et al., 1996; Cunningham and Harden, 1999) จากนั้นนำค่าที่ได้มาหาการการตกค้างของละอองสารต่อพื้นที่โดยนำมาหารพื้นที่ของดอกกล้วยไม้ที่เก็บตัวอย่างมา

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารต่อพื้นที่ของดอกกล้วยไม้

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารต่อพื้นที่ของดอกกล้วยไม้ มาทำการวิเคราะห์

ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

1.4 ศึกษาการสูญเสียของละอองสารเมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นต่างๆ กับกล้วยไม้

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อยขนาดไม่ต่ำกว่า 50 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธีดังในข้อ 1.2

วิธีปฏิบัติ

ทำการวาง Petri-dish ใต้ต้นกล้วยไม้ต้นละ 4 อัน เพื่อรับน้ำยาหลังจากพ่นทดลองแล้ว จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลองเช่นเดียวกับการทดลอง 1.3 ตามกรรมวิธี เก็บตัวอย่าง Petri-dish ทั้งหมดแยกใส่ถุงพลาสติกที่ได้ระบุตำแหน่งไว้เรียบร้อยแล้ว โดยนำ Petri-dish มาทำการล้างและวิเคราะห์ข้อมูลดังอธิบายในข้อ 1.3 ค่าที่ได้จาก Petri-dish นำมาคำนวณหาการสูญเสียของละอองสารต่อพื้นที่ต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลการสูญเสียของละอองสารต่อพื้นที่ที่ได้จาก Petri-dish

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

1.5 ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธีดังในข้อ 1.2

การศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นใช้วิธีการติดแผ่นกระดาษ Cellulose (Patch method) ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร ลงบนชุดพ่นสารในตำแหน่งต่างๆ ดังนี้ บริเวณหน้าแข้ง ด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าขาด้านซ้ายและขวา บริเวณท้องด้านซ้ายและขวา บริเวณหน้าอกด้านซ้ายและขวา บริเวณมือซ้ายและขวา บริเวณแขนซ้ายและขวา บริเวณปาก และบริเวณหน้าผาก และบริเวณหลังรวมทั้งหมด 15 จุดบนตัวผู้พ่น (OECD, 1997; Wicke et al., 1999) จากนั้นทำการพ่นสีพ่นทดลองตามกรรมวิธี ชนิดและความเข้มข้นเดียวกับการทดลองที่ 2 โดยทุกกรรมวิธีจะพ่นสารในเวลาที่เท่ากันคือ 8 นาที พ่นกรรมวิธีละ 3 ครั้ง หลังจากการพ่นทดลอง นำตัวอย่างมาทำการปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.4 ค่าที่ได้จะเป็น นาโนกรัมต่อตารางเซนติเมตรของสารละลายสีที่ตกค้างบนตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายผู้พ่น

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลปริมาณการตกค้างของละอองสารบนแผ่นกระดาษ Cellulose ในแต่ละตำแหน่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

2. การศึกษาทางด้านประสิทธิภาพ

ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธีดังในข้อ 1.2

ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้สกุลหวาย ขนาดแปลงย่อยไม่ต่ำกว่า 50 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารทดลองเมื่อพบช่อดอกที่ถูกทำลายบริเวณดอกตูม 10% ต่อแปลงย่อยและสม่ำเสมอทั่วแปลง พ่นสารแนะนำที่ใช้ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ สำหรับการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงในกรรมวิธีที่ 5 และ 6 ส่วนกรรมวิธีที่ 1 ถึง 4 ซึ่งเป็นการพ่นแบบน้ำน้อยจะผสมสารตามอัตราสารออกฤทธิ์ (a.i.) ที่ได้จากอัตราแนะนำในกรรมวิธีที่ 5 ในการพ่นทดลองของทุกกรรมวิธี ขณะพ่นจะใช้อุปกรณ์ป้องกันการปลิวซึ่งทำด้วยผ้าพลาสติกกั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลิวของละอองสารในระหว่างกรรมวิธี ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อผลการทดลอง สำหรับการประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโดยประเมินการทำลายดอกตูม (เปอร์เซ็นต์) 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย (ช่อดอกที่มีดอกตูมอย่างน้อย 3 ดอก) ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสารแล้ว 2, 5 และ 7 วัน ทุกครั้ง ทำการพ่นสารอย่างน้อย 2-3 ครั้ง สุ่มเก็บช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอกต่อแปลงย่อย หลังเก็บข้อมูลครั้งสุดท้าย นำมาตรวจนับหนอนบั่วกล้วยไม้ที่มีชีวิต แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การทำลายดอกตูม
- บันทึกจำนวนตัวหนอนแมลงบั่วกล้วยไม้
- บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช
- คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955)
- วิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารเคมี

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

เวลาและ**สถานที่ทำการทดลอง**

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ณ. ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาทางด้านกายภาพ

1.1 อัตราการไหลของหัวฉีดจากเครื่องพ่นหมอกหรือละอองฝอย (Cold fogger)

จากการทดลองพบว่าอัตราการไหลของหัวฉีดสามารถปรับได้ 3 ระดับ โดยมีอัตราการไหลอยู่ระหว่าง 300-500 มิลลิลิตรต่อนาที

1.2 การแพร่กระจายของละอองสารบนดอกกล้วยไม้

การแพร่กระจายของละอองสารบนต้นกล้วยไม้ของทุกกรรมวิธีอยู่ระหว่างระดับ 6-8 (มากกว่า 30 ละอองต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งเป็นระดับที่ละอองเพียงพอสำหรับป้องกันกำจัดแมลง

1.3 ศึกษาปริมาณการตกค้างบนดอก

จากการทดลองพบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) มีค่าดูดกลืนแสงสูงสุด หมายถึงมีการตกค้างของละอองสารบนดอกมากที่สุด โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.33-0.58 **(Table 1)**

1.4 ศึกษาการสูญเสียของละอองสารเมื่อพ่นด้วยเครื่องพ่นต่างๆ กับกล้วยไม้

จากการทดลองพบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) มีค่าดูดกลืนแสงสูงสุด หมายถึงมีการสูญเสียมากที่สุด โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.24-0.42 **(Table 2)**

1.5 ศึกษาปริมาณการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น

จากการทดลองพบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) มีค่าดูดกลืนแสงสูงสุด หมายถึงมีการตกค้างบนร่างกายผู้พ่นมากที่สุด โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.19-0.29 **(Table 3)**

2. การศึกษาทางด้านประสิทธิภาพ

อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาเทคนิคการพ่นสารด้วยเครื่องพ่นหมอกหรือละอองฝอย (Cold fogger) ในการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ พบว่าอัตราการไหลของหัวฉีดจากเครื่องพ่นหมอกหรือละอองฝอยสามารถปรับได้ 3 ระดับ โดยมีอัตราการไหลอยู่ระหว่าง 300-500 มิลลิลิตรต่อนาที และเมื่อนำมาศึกษาการแพร่กระจายของละอองสารบนดอกกล้วยไม้ ที่อัตราพ่นต่างๆ ได้แก่ 6, 8, 10 และ 12 ลิตรต่อไร่ เปรียบเทียบกับการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ) และการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) พบว่าการแพร่กระจายของละอองสารบนดอกกล้วยไม้ของทุกกรรมวิธีอยู่ระหว่างระดับ 6-8 (มากกว่า 30 ละอองต่อตารางเซนติเมตร) ซึ่งเป็นระดับที่ละอองเพียงพอสำหรับป้องกันกำจัดแมลง นอกจากนี้จากการศึกษาปริมาณการตกค้างบนดอก การสูญเสียของละอองสาร และการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่น พบว่าการพ่นด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นของเกษตรกร) มีค่าดูดกลืนแสงสูงสุดหมายถึงมีการตกค้างของละอองสารบนดอก การสูญเสียของละอองสารและการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นมากที่สุด โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.33-0.58,

0.24-0.42, 0.19-0.29 ตามลำดับ ซึ่งต่างจากการพ่นด้วยเครื่องพ่นหมอกหรือละอองฝอย ที่มีปริมาณการการตกค้างบนดอกน้อยกว่า แต่มีการสูญเสียของละอองสาร และการตกค้างของละอองสารบนร่างกายผู้พ่นที่น้อยกว่า อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการศึกษาทางด้านประสิทธิภาพเพื่อยืนยันผลการทดลองอีกครั้ง ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2552. ทดสอบประสิทธิภาพและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

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

ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Application Technique). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 181 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. เอกสารวิชาการการจัดการศัตรูกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 59 หน้า.

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

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

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

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

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

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

Manninen, A., Kangas J, Tuomainen, A. and R. Tahvonen. Exposure to insecticides in the use of cold fog generators in greenhouses. Toxicol. Environ. Chem. 57: 213-224.

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

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

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

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

Sánchez-Hermosilla, J. Páez, F., Rincón V.J. and Callejón A., J. Evaluation of a fog cooling system for applying plant-protection products in a greenhouse tomato crop. Crop Prot. 48 : 76-81.

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

Table 1 Optical density measured at a wavelength of 470 nm from the treatments taken from orchids' flowers on each position.

Treatment	Optical density measured at a wavelength of 470 nm[1/]					
	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6
Fog 6 l.	0.33	0.25	0.17	0.20	0.31	0.25
Fog 8 l.	0.37	0.21	0.25	0.29	0.33	0.29
Fog 10 l.	0.46	0.17	0.25	0.33	0.41	0.19
Fog 12 l.	0.54	0.33	0.33	0.39	0.58	0.30
HP 120 l.	0.46	0.21	0.29	0.37	0.45	0.33
HP 160 l.	0.58	0.37	0.41	0.33	0.50	0.37

[1/] Means from 4 Replications.

Table 2 Optical density measured at a wavelength of 470 nm from the treatments taken from petri-dishes on each position.

Treatment	Optical density measured at a wavelength of 470 nm[1/]					
	Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6
Fog 6 l.	0.24	0.18	0.12	0.21	0.23	0.20
Fog 8 l.	0.27	0.15	0.18	0.21	0.24	0.18
Fog 10 l.	0.33	0.22	0.18	0.24	0.30	0.22
Fog 12 l.	0.39	0.24	0.24	0.21	0.42	0.28
HP 120 l.	0.33	0.15	0.21	0.27	0.3	0.24
HP 160 l.	0.42	0.27	0.30	0.24	0.36	0.27

[1/] Means from 4 Replications.

Table 3 Optical density measured at a wavelength of 470 nm from the treatments taken from cellulose patches on each position.

Treatment	Optical density measured at a wavelength of 470 nm[1/]			
	Bottom of the body	Middle of the body	Top of the body	Back of the body
Fog 6 l.	0.17	0.12	0.08	0.10
Fog 8 l.	0.19	0.14	0.12	0.14
Fog 10 l.	0.23	0.15	0.15	0.15
Fog 12 l.	0.27	0.17	0.17	0.19
HP 120 l.	0.25	0.10	0.14	0.19
HP 160 l.	0.29	0.19	0.21	0.21

[1/] Means from 4 Replications.

ผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้

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

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

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ณ. ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม พบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12 %SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% SC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาหลังการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำ ตลอดจนไม่พบความเป็นพิษต่อทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธีการ bioassays การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพแปลงทดลองและผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

คำหลัก : สภาพน้ำ อายุการใช้งานของหัวฉีด เพลี้ยไฟฝ้าย

รหัสการทดลอง 01-24-59-01-03-00-04-59

คำนำ

เพลี้ยไฟฝ้าย; *Thrips palmi* Karny เป็นแมลงเศรษฐกิจที่สำคัญในกล้วยไม้ ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่เข้าทำลายดอกกล้วยไม้ โดยใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้ช้ำแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายเกิดรอยด่างขาวจนบางครั้งเกษตรกรมักเรียกว่า “ตัวกินสี”นอกจากนี้แมลงชนิดนี้ยังเป็นแมลงที่สำคัญที่สุดในการที่จะส่งออกกล้วยไม้ต่างประเทศ เนื่องจากเป็นแมลงกักกันซึ่งในการส่งออกนั้นจะต้องไม่มีแมลงชนิดนี้ติดไปกับกล้วยไม้ส่งออก เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานด้านสุขอนามัยพืชระหว่างประเทศนี้ ให้เป็นที่ยอมรับทั้งผู้ส่งออกและนำเข้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้โดยเริ่มต้นจากแปลงปลูก ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัด ซึ่งโดยทั่วไปวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดและเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้คือการพ่นสารฆ่าแมลง อย่างไรก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่คิดว่าปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชคือตัวสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่เพียงอย่างเดียว แต่ในความเป็นจริงแล้วความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น นอกจากจะเกิดจากประสิทธิภาพของตัวสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้ว ยังมีปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต้องรู้และนำมาพิจารณาประกอบเพื่อให้การป้องกันกำจัดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น เครื่องมือที่ใช้ฉีดพ่น เทคนิคการพ่นสาร สภาพอากาศ สถานการณ์ความต้านทานของแมลง รวมไปถึงปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งคือคุณภาพของน้ำที่ใช้ผสมสารฆ่าแมลง เนื่องจากน้ำเป็นตัวนำพาสารเคมีไปสู่ต้นพืชเป้าหมาย จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าตัวสารฆ่าแมลงที่ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้าง ความเค็ม การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำและความขุ่นของน้ำ เป็นตัวแปรสำคัญที่สามารถทำให้ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลงได้ จนบางครั้งส่งผลทำให้การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชนั้นไม่ได้ผลตามที่ต้องการ นอกจากนี้การที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำโดยตรงจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยที่ไม่มีการปรับสภาพน้ำหรือพักน้ำเพื่อให้ตะกอนแยกชั้นแล้วเอาน้ำที่สะอาดมาใช้ การนำน้ำชนิดนี้มาผสมสารฆ่าแมลง อาจก่อให้เกิดการสึกกร่อนของหัวฉีดอย่างรวดเร็ว ทำให้รูปแบบการกระจายตัวของสารฆ่าแมลงที่ผลิตมาจากหัวฉีดไม่ดี อันจะมีผลโดยตรงต่อการตกของละอองสารฆ่าแมลงบนเป้าหมาย ทำให้ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลง นอกจากนี้เมื่อหัวฉีดเกิดการสึกกร่อนจะทำให้อัตราพ่นเพิ่มขึ้น จนในบางกรณีเมื่ออัตราพ่นมากจนเกินที่พืชจะรับได้จะทำให้เกิดปรากฏการณ์การไหลรวมตัวของสารฆ่าแมลงและหยดลงสู่พื้นดิน (run off) เกิดการสูญเสีย การตกค้างในสิ่งแวดล้อมและทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มโดยไม่จำเป็น ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายศัตรูพืชที่สำคัญในกล้วยไม้ เพื่อแนะนำสู่นักวิชาการและเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้

2. หัวฉีดชนิดแรงดันน้ำแบบต่างๆ
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำ
4. เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH meter)
5. เครื่องวัดความขุ่นของน้ำ (Turbidity Meter)
6. เครื่องวัดความเค็มของน้ำ (Salinity meter)
7. เครื่องวัดความกระด้างของน้ำ (Hardness meter)
8. เครื่องวัดการนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ (EC meter)
9. เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม จีพีเอส
10. สารจับใบ
11. สารฆ่าแมลงแนะนำ ได้แก่ spinetoram 12% SC, spinosad 12% SC, emamectin benzoate 1.92% EC และ fipronil 5% SC
12. กล่องเลี้ยงแมลง
13. ขวดปริมาตร
14. บีกเกอร์
15. ปิเปต
16. กระบอกตวง
17. แท่งแก้วคนสาร
18. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์
19. ขวดแก้วหรือพลาสติก (โพลีเอธีลีน) ที่มีฝาปิดแบบเกลียว
20. อุปกรณ์ป้องกันการปลิว

วิธีการ

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

การเตรียมเพลี้ยไฟฝ้าย

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

สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดสอบ

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

ตารางที่ 1 ชื่อสามัญของสารฆ่าแมลงแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ อัตราการใช้และการแบ่งกลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC

ชื่อสามัญ	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	กลุ่มสารตามกลไกการเข้าทำลายของ IRAC	ระดับความต้านทาน
spinetoram 12% SC	10 มิลลิลิตร	5	ต่ำ
Carbosulfan 20% EC	80 มิลลิลิตร	1A	ปานกลาง
emamectin Benzoate 1.92% EC	15-20 มิลลิลิตร	6	ต่ำ
fipronil 5% SC	30 มิลลิลิตร	2B	ปานกลาง

พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์

น้ำที่จะนำมาใช้ในการทดลอง เป็นน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ กัน ดังแสดงใน**ตารางที่ 2**

ตารางที่ 2 พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์

คุณลักษณะน้ำ	ระดับที่ใช้ทดสอบ
ความเป็นกรด-ด่าง	6 ระดับ ได้แก่ pH 4-9
ความเค็ม	4 ระดับ ได้แก่ น้อยกว่า 0.2, 0.2-0.5, 0.5-1.5 และมากกว่า 1.5 กรัมต่อลิตร
การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ	4 ระดับ ได้แก่ น้อยกว่า 250, 250-750, 750-1,250 และมากกว่า 1,250 µmhos/cm
ความกระด้าง	4 ระดับ ได้แก่ 0-75, 75-150, 150-300 และมากกว่า 300 mg/l as CaCO3

1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

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

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตการแยกชั้นของสารด้วยสายตาและบันทึกผล

1.2 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

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

การบันทึกข้อมูล

- สังเกตอาการเกิดพิษต่อพืชทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ในช่วงเวลา 3, 5 และ 7 วันหลังพ่นสารฆ่าแมลงและบันทึกผล

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธีการ bioassays ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงด้วยวิธีการ Bioassays ใช้วิธี Petal-dipping method ในการทดสอบการตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง (สุภราดาและคณะ, 2554) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแนะนำแต่ละชนิด ในความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด จากนั้นผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ด้วยน้ำที่ผ่านการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมทั้งด้านเคมีคือปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม การนำไฟฟ้าของเกลือในน้ำ และความกระด้าง ตลอดจนปรับสภาพน้ำด้านกายภาพเรื่องความขุ่นโดยปล่อยให้น้ำมีการตกตะกอนเพื่อใช้เป็นน้ำมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับการนำสารฆ่าแมลงแนะนำแต่ละชนิดผสมน้ำจากแหล่งต่างๆ จากนั้นนำดอกกล้วยไม้ที่ไม่เคยผ่านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชใดๆ ล้างสะอาดแล้วเช็ดให้แห้งมาตัดให้มีขนาด 3 x 3 ซม. แล้วจุ่มในสารฆ่าแมลงที่ผสมในน้ำดังที่กล่าวมาเป็นเวลา 10 วินาที ส่วนชุดควบคุม (Control) จะใช้กลีบดอกจุ่มในน้ำมาตรฐานที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบดอก มาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆ ให้อากาศถ่ายเทได้ ทำการปล่อยเพลี้ยไฟฝ้ายตัวเมียตัวเต็มวัยที่ได้จากการแยกลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวน 20 ตัว ลงในแต่ละถ้วย วางแผนการทดลองแบบ CRD อย่างน้อย 4 ซ้ำ นำเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26$\pm$2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 16:8 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟฝ้ายกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง แล้วทำการบันทึกการตายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ถ้าเพลี้ยไฟฝ้ายในชุดควบคุม (Control) มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายมาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพแปลงทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ขนาดแปลงย่อย 5 ตารางเมตร โดย 4 กรรมวิธีแรกได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลง 4 ชนิด คือ spinetoram 12 %SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% SC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมน้ำที่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไม่ได้ปรับสภาพน้ำ ส่วนกรรมวิธีที่ 5 ถึง 8 เป็นการพ่นด้วยสารฆ่าแมลงชนิดเดียวกันแต่ผสมด้วยน้ำที่ได้มีการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมแล้ว เปรียบเทียบกับกรรมวิธีสุดท้ายคือกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงอัตราพ่นตามคำแนะนำคือ 120 ลิตรต่อไร่ เมื่อพบเพลี้ยไฟฝ้ายอย่างน้อย 4 ตัวต่อช่อดอก พ่นสารทดลองอย่างน้อย 3 ครั้ง ขณะพ่นจะใช้อุปกรณ์ป้องกันการปลิวซึ่งทำด้วยผ้าพลาสติกกั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลิวของละอองสารในระหว่างกรรมวิธี ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อผลการทดลอง สำหรับการประเมินผลในการป้องกันกำจัดทำโดยตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟฝ้ายทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธีการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟฝ้ายจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน) ต่อแปลงย่อย ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และหลังพ่นครั้งสุดท้ายที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟฝ้ายก่อนและหลังพ่นสาร
- บันทึกผลกระทบหรือความเป็นพิษต่อพืช

การวิเคราะห์ข้อมูล

- นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟฝ้าย มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)
- คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955)
- วิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงและต้นทุนการปรับสภาพน้ำ

2. ผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้

ทำการสำรวจชนิดของหัวฉีดที่เกษตรกรใช้ วัสดุ ขนาดรูฉีด แรงดัน และอัตราพ่นที่เกษตรกรใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้เข้ามาเพื่อทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยนำน้ำที่ผ่านการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมดังอธิบายในข้อ 1.3 มาใส่ในเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงโดยใช้หัวฉีดแบบต่างๆ ที่เกษตรกรใช้ในการพ่นสาร โดยใช้ชนิด วัสดุ แรงดันและอัตราพ่นของเกษตรกร จากนั้นทำการพ่นด้วยน้ำดังกล่าว ตรวจวัดอัตราการไหลของหัวฉีดตอนเริ่มต้นจำนวน 3 ครั้ง ทำการบันทึกอัตราการไหล จากนั้นพ่นต่อเนื่องและวัดอัตราการไหลของน้ำทุก 1, 2, 4, 8, 16 และ 24 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ จากนั้นใช้

วิธีการเดียวกันนี้ในการวัดอัตราการไหลของน้ำจากหัวฉีดกับที่พ่นโดยใช้น้ำที่เก็บมาจากแหล่งต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ CRD อย่างน้อย 4 ซ้ำ และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบอายุการใช้งานของหัวฉีดต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลอัตราการไหลในแต่ละช่วงเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ณ ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

1.1 การทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

จากการทดสอบการเข้ากันได้ของสารฆ่าแมลงกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ พบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12 %SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% SC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาหลังการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้กับน้ำที่มีคุณลักษณะ

1.2 การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

จากการทดสอบความเป็นพิษต่อพืชของสารฆ่าแมลงแนะนำกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ พบว่าไม่พบความเป็นพิษต่อทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธีการ bioassays ในห้องปฏิบัติการ

อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพแปลงทดลอง

อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

2. ผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้

อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบผลของสภาพน้ำที่มีต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงและอายุการใช้งานของหัวฉีดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips* palmi Karny) ในกล้วยไม้ พบว่าสารฆ่าแมลงแนะนำทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ spinetoram 12 %SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, carbosulfan 20% SC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถละลายได้ดีในน้ำทุกคุณลักษณะ โดยไม่เกิดการแยกชั้นที่เห็นด้วยสายตาหลังการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำ ตลอดจนไม่พบความเป็นพิษต่อทั้งดอกและใบของต้นกล้วยไม้ที่เกิดจากการผสมสารฆ่าแมลงแนะนำในอัตราสูงสุดกับน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพน้ำที่มีคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธีการ bioassays การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแนะนำในสภาพแปลงทดลองและผลกระทบของสภาพน้ำที่มีต่ออายุการใช้งานของหัวฉีดชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช.สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 14-18.

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

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

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

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ นงพร กิจบำรุง จักรพงศ์ พิริยพล ศรีสุดา โท้ทอง สมศักดิ์ ศิริ-พลตั้งมั่น ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ อุราพร ใจเพ็ชร ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย สมรวย รุ่ง-รัตนวารี และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542. เอกสารวิชาการแมลงศัตรูผัก. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

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

มารศรี วงศ์อนันทรัพย์. 2556. กล้วยไม้ตัดดอก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.agriman.doae.go.th/home/news/Year%202013/022_Orchid.pdf. (สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2557).

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

ศูนย์ทดสอบวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม. 2557. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://civil.eng.nu.ac.th/ceCentre/envService01_02.php (สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2557).

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

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

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

Anonymous. 1998. Pesticide Application Manual 2nd edition. Department of Primary Industries. 154 pp.

Henderson, C. F. and E. W. Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. J. Econ. Entomol. 48: 157-161.

IRAC. 2012. IRAC Mode of action classification V 7.2. (Online). Available. http://www.irac.online.org. (March 1, 2013).

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

Noyes, R. T., H. W. Downs, J. B. Solie and R. W. Whitney. 2010. Selecting nozzles for low pressure ground sprayers. (Online). Available. http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2164/BAE-121web.pdf. (January 8, 2014).

NSW DPI. 2005. Farm Water Quality and Treatment. Agfact AC.2, 9th edition. (Online). Available. http://dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0013/164101/farm-water-quality.pdf. (February 10, 2014).

Pasian, C. 2004. Spray Solution pH. The Ohio State University Extension, Ohio Floriculture. (Online). Available. http://floriculture.osu.edu/archive/apr04/SpraySolutionPH.Html (March 5, 2013).

Puntener, W. 1992. Manual for trials in plant protection. 3rd edition. Plant Protection Divission, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

Yates, R. 2003. Water quality effects pesticide effectiveness. The Griffin Gazette Spring Issue. (Online). Available. http://www.griffins.com/gazette/2003_spring/spring_2003_tech_tips.html. (October 17, 2012).

Willmott, A., R. A. Cloyd and K. Y. Zhu. 2013. Efficacy of pesticide mixtures against the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) under laboratory and greenhouse conditions. J. Econ. Entomol. 106(1): 247 - 256.

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza brassicae* (Riley) ในมันฝรั่ง

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

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

[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในมันฝรั่ง ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ระหว่างเดือน สิงหาคม-กันยายน 2559 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ พ่นสาร fipronil 5%SC, white oil 67%EC, dinotefuran 10%WP, spinetoram 12%SC, deltamethrin 3%EC, emamectin benzoate 1.92%EC และ triazophos 40%EC อัตรา 20, 80, 10 กรัม, 10, 20, 10 และ 40 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง(น้ำเปล่า) ตามลำดับ พบว่าแนวโน้มสารกำจัดแมลงที่แนะนำให้ใช้อันดับแรก คือ white oil 67%EC อัตรา 80 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร และสารกำจัดแมลงอื่นๆ ได้แก่ triazophos 40%EC, fipronil 5%SC, dinotefuran 10%WP, deltamethrin 3%EC และ emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 80, 40, 20, 10 กรัม, 20 และ 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เลือกพ่นสารสลับกันเพื่อป้องกันความต้านทานของสารกำจัดแมลง ในระดับที่มีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยน้อยกว่า 30.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด แต่ถ้ามีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่านั้นอาจใช้ สารกำจัดแมลง spinetoram 12%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีที่สุด และสารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อมันฝรั่ง

รหัสการทดลอง 01-27-59-01-03-01-02-59

คำนำ

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

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร white oil 67%EC	อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร

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

วิธีปฏิบัติการทดลอง

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

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

บันทึกผล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม และคำนวณต้นทุนการใช้สารกำจัดแมลงในแต่ละกรรมวิธี เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือน สิงหาคม-กันยายน 2559 ที่แปลงมันฝรั่งของเกษตรกร ที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

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

ก่อนพ่นสารกำจัดแมลง พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยระหว่าง 21.33-28.67 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังจากพ่นสารกำจัดแมลงแล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC, white oil 67%EC, dinotefuran 10%WP, deltamethrin 3%EC, emamectin benzoate 1.92%EC และ triazophos 40%EC อัตรา 20, 80, 10 กรัม, 20, 10 และ 40 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 11.33, 8.67, 10.00, 7.33, 9.33 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinetoram 12%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 4.67 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด และทุกกรรมวิธีที่

พ่นสารกำจัดแมลง มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 4.67-11.33 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด มีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดแมลง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ย 26.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด

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

จากการทดลองเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน และ ความเป็นพิษน้อย พบว่าแนวโน้มสารกำจัดแมลงที่แนะนำให้ใช้อันดับแรก คือ white oil 67%EC อัตรา 80 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร และสารกำจัดแมลงอื่นๆ ได้แก่ triazophos 40%EC, fipronil 5%SC, dinotefuran 10%WP, deltamethrin 3%EC และ emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 80, 40, 20, 10 กรัม, 20 และ 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เลือกพ่นสารสลับกันเพื่อป้องกันความต้านทานของสารกำจัดแมลง ในระดับที่มีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยน้อยกว่า 30.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด แต่ถ้ามีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่านั้นอาจใช้ สารกำจัดแมลง spinetoram 12%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีที่สุด และมีความเป็นพิษน้อย แต่มีต้นทุนที่สูง และสารกำจัดแมลงที่ทดลองในทุกกรรมวิธีไม่เป็นพิษ (phytotoxicity) ต่อยอด ใบ และดอกมันฝรั่ง สำหรับการพ่นสารกำจัดแมลงดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพดีนั้น ต้องทำการพ่นโดยใช้อัตรา 120 ลิตรต่อไร่ โดยเน้นให้ละอองสารกำจัดแมลงตกบนส่วนกลางของลำต้น และควรหมั่นสำรวจการระบาดของแมลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza brassicae* (Riley) ในมันฝรั่ง ผลการทดลองพบว่าแนวโน้มสารกำจัดแมลงที่แนะนำให้ใช้อันดับแรก คือ white oil 67%EC อัตรา 80 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร และ สารกำจัดแมลงอื่นๆ ได้แก่ triazophos 40%EC, fipronil 5%SC, dinotefuran 10%WP, deltamethrin 3%EC และ emamectin benzoate 1.92%EC อัตรา 80, 40, 20, 10 กรัม, 20 และ 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เลือกพ่นสารสลับกันเพื่อป้องกันความต้านทานของสารกำจัดแมลง ในระดับที่มีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบเฉลี่ยน้อยกว่า 30.00 เปอร์เซ็นต์ต่อ 10 ยอด แต่ถ้ามีการระบาดของหนอนแมลงวันชอนใบมากกว่านั้นอาจใช้ สารกำจัดแมลง spinetoram 12%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีที่สุด สารกำจัดแมลง spinetoram 12%SC อัตรา 10 มิลลิลิตรน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบมันฝรั่ง จำนวน 1 การทดลอง

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในมันฝรั่งที่ อ.พบพระ จ.ตาก ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2559

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

1/ ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะคาเดเมีย

Species and Seasonal Occurrence of Macadamia Insect Pests

บุษบง มนัสมั่นคง[1/] สุนัดดา เชาวลิต[2/]
สุเมธ พากเพียร[3/] ฉัตร์นภา ข่มอาวุธ[3/]

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

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะคาเดเมีย ดำเนินการในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ตาก และนครราชสีมา ระหว่างเดือนตุลาคม 2558–กันยายน 2559 จากการสำรวจ เก็บตัวอย่าง และจำแนกชนิดแมลงที่พบเข้าทำลายในแปลงมะคาเดเมีย พบเพลี้ยอ่อน (ซึ่งอยู่ระหว่างการจำแนกชนิดโดยนักอนุกรมวิธานแมลง) ลงทำลายในระยะดอกตูม และพบเพลี้ยไฟลงในช่วงดอกบาน 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟหลากสี *Thrips coloratus* Schmutz เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟมะละกอ *Thrips parvispinus* Karny เพลี้ยไฟดอกถั่ว *Megalurothrips usitatus* Bagnall ส่วนในช่วงพัฒนาผล พบเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด คือ *Planococcus minor* (Maskell) ซึ่งพบร่วมกับมด 1 ชนิด คือ *Dolichoderus thoracicus* (Smith), เพลี้ยหอยเกล็ด ในวงศ์ Diaspididae คือ *Pinnaspis buxi* (Bouché) และหนอนเจาะผล *Deudoric epijarbas* Moore ระยะแตกยอดอ่อนพบเพลี้ยไฟ และแมลงปากดูด 2 ชนิด อยู่ระหว่างการจำแนกชนิด

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

รหัสการทดลอง 01-55-59-01-02-04-01-59

คำนำ

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

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

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

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – เดือนกันยายน 2559 ณ แปลงมะคาเดเมียของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ตาก และนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจ เก็บตัวอย่าง และจำแนกชนิดแมลงที่พบเข้าทำลายในแปลงมะคาเดเมีย พบเพลี้ยอ่อน (ซึ่งอยู่ระหว่างการจำแนกชนิดโดยนักอนุกรมวิธานแมลง) ลงทำลายในระยะดอกตูม และพบเพลี้ยไฟลงในช่วงดอกบาน 4 ชนิด คือ เพลี้ยไฟหลากสี *Thrips coloratus* Schmutz เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟมะละกอ *Thrips parvispinus* Karny เพลี้ยไฟดอกถั่ว *Megalurothrips usitatus* Bagnall ส่วนในช่วงพัฒนาผล พบเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด คือ *Planococcus minor* (Maskell) ซึ่งพบร่วมกับมด 1 ชนิด คือ *Dolichoderus thoracicus* (Smith), เพลี้ยหอยเกล็ดในวงศ์ Diaspididae คือ *Pinnaspis buxi* (Bouché) และหนอนเจาะผล *Deudoric epijarbas* Moore ระยะแตกยอดอ่อนพบเพลี้ยไฟ และแมลงปากดูด 2 ชนิด อยู่ระหว่างการจำแนกชนิด

คำขอบคุณ

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

เอกสารอ้างอิง

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

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557. **มะคาเดเมีย**. (ระบบออนไลน์)

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

การศึกษาโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ของกาแฟอะราบิกาในประเทศไทย

Anthracnose Disease of Arabica Coffee

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

รายงานความก้าวหน้า

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างโรคแอนแทรคโนสกาแฟอะราบิกาและติดตามการระบาดของโรคในปี พ.ศ. 2559 ในพื้นที่ ดอยวาวี จังหวัดเชียงราย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ บ้านสันเจริญ ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ตัวอย่างกาแฟที่เป็นโรคแอนแทรคโนส จำนวน 10 ตัวอย่าง ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของราที่แยกได้จากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคจำแนกได้เป็นรา *Colletotrichum gloeosporioides* ผลการพิสูจน์โรคตามหลักการพิสูจน์โรคของ Koch (Koch's Postulates) พบว่า ยังเห็นผลที่ไม่ชัดเจน ต้องดำเนินการทดสอบซ้ำอีกครั้ง

คำหลัก : โรคแอนแทรคโนส กาแฟ

รหัสการทดลอง 01-58-59-03-03-00-01-59

คำนำ

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

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

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

7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. สำรวจรวบรวมเก็บตัวอย่างกาแฟที่เป็นโรคแอนแทรคโนสและศึกษาลักษณะอาการ

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

2. การศึกษาลักษณะอาการและลักษณะทางสัณฐานของราสาเหตุโรค

2.1 ศึกษาราสาเหตุโรคจากตัวอย่างพืชเป็นโรคโดยตรง

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานของราจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยเขี่ยเชื้อจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2.2 ศึกษาราสาเหตุโรคโดยวิธีแยกเชื้อจากเนื้อเยื่อพืชเป็นโรค (Tissue transplant)

แยกเชื้อจากส่วนที่เป็นโรค โดยตัดชิ้นส่วนพืชบริเวณที่เป็นรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 3x5 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร water agar แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25+2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2-3 วัน ตรวจดูเส้นใยราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ตัด hyphal tip ของราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืชวางลงบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ นำไปทำการพิสูจน์การทำให้เกิดโรค โดยนำราสาเหตุโรคที่แยกได้มาทำการปลูกเชื้อให้กับต้นกล้ากาแฟอะราบิกา เปรียบเทียบกับพืชที่ไม่ปลูกเชื้อ สังเกตอาการของโรคที่เกิดขึ้นและแยกราสาเหตุจากพืชที่แสดงอาการโรคซ้ำอีกครั้ง ศึกษาลักษณะทางสัณฐานเปรียบเทียบเชื้อราที่แยกได้กับราสาเหตุโรคที่ใช้ในการปลูกเชื้อศึกษาลักษณะทางสัณฐาน จำแนกชนิดและเก็บรักษาเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3. การศึกษารายละเอียดของราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส

3.1 ศึกษาการเจริญของราบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ

วางแผนการทดลองแบบ CRD v4 ซ้ำ อ5 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 เลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA

กรรมวิธีที่ 2 เลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA สำเร็จรูป

กรรมวิธีที่ 3 เลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PCA

กรรมวิธีที่ 4 เลี้ยงเชื้อราบนอาหาร MEA

กรรมวิธีที่ 5 เลี้ยงเชื้อราบนอาหาร CA

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

การบันทึกข้อมูล ตรวจวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา ในแนวราบทุก 3 5 และ 7 วันหรือจนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญของเชื้อราบนอาหารที่แตกต่างกัน

ผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3.2 การศึกษาการเจริญของราที่อุณหภูมิต่างๆ

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 เลี้ยงเชื้อในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 2 เลี้ยงเชื้อในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 3 เลี้ยงเชื้อในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 4 เลี้ยงเชื้อในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 5 เลี้ยงเชื้อในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

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

การบันทึกข้อมูล ตรวจวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีในแนวราบทุก 3 5 และ 7 วัน หรือจนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญของเชื้อราที่อุณหภูมิต่างๆกัน

ผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม

4. การศึกษาพืชอาศัยของราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสกาแฟอะราบิกา

วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมพืชที่ต้องการทดสอบเช่น พริกหยวก พริกจินดา มะม่วง มะเขือ มะเขือเทศ พืชละ 10 กระถาง นำเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสกาแฟอะราบิกาที่จำแนกชนิดแล้ว ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน มาตัดบริเวณขอบของโคโลนีด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร มาปลูกเชื้อลงบนพืชที่ต้องการทดสอบ

การบันทึกข้อมูล ตรวจดูการเกิดโรค นับจำนวนต้นที่เป็นโรค แยกเชื้อราจากพืชที่แสดงอาการโรค ตรวจดูลักษณะของเชื้อราที่แยกได้ ศึกษาลักษณะทางสัณฐานเปรียบเทียบเชื้อราที่แยกได้กับราสาเหตุโรคที่ใช้ในการปลูกเชื้อ

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2559 สิ้นสุด เดือน กันยายน พ.ศ. 2560

แปลงปลูกกาแฟพันธุ์อะราบิกาของเกษตรกร และห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างโรคแอนแทรคโนสกาแฟอะราบิกาและติดตามการระบาดของโรคในปี พ.ศ. 2559 ในพื้นที่ ดอยวาวี จังหวัดเชียงราย ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ บ้านสันเจริญ ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ตัวอย่างกาแฟที่เป็นโรคแอนแทรคโนส จำนวน 10 ตัวอย่าง ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของราที่แยกได้จากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคจำแนกได้เป็นรา *Colletotrichum gloeosporioides* ส่วนผลการพิสูจน์โรคตามหลักการพิสูจน์โรคของ Koch (Koch's Postulates) พบว่า ยังเห็นผลที่ไม่ชัดเจน ต้องดำเนินการทดสอบซ้ำอีกครั้ง รวมทั้งศึกษารายละเอียดของราสาเหตุโรคเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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

ศึกษาการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสในกาแฟอะราบิกา

Study on Eradication and Control Anthracnose Disease of Arabica Coffee

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

รายงานความก้าวหน้า

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรรมวิธี ได้แก่ สาร azoxystrobin +difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มล. /น้ำ 20 ลิตร, benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, prochloraz 45% W/V EC อัตรา 30 มล. /น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีใช้น้ำเปล่า ทำการพ่นสารทดลองตามกรรมวิธี เริ่มพ่นเมื่อกาแฟเริ่มติดผล พ่นทุก 30 วัน หยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 30 วัน โดยพ่นครั้งแรกเมื่อ 30 มิถุนายน 2560 ประเมินการเกิดโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และระยะเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูล

รหัสการทดลอง 01-58-59-03-03-00-02-59

คำนำ

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

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

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

ในประเทศเคนยา โรคแอนแทรคโนสของกาแฟที่เกิดในภาคตะวันตกของเคนยาได้รับการบันทึกเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1922 ผลกาแฟที่เป็นโรคทำให้เกิดการสูญเสียได้ถึง 75% ทำให้เกิดการลดพื้นที่ปลูกกาแฟในหลายเมืองทางตะวันตกของเคนยา และต่อมาพบระบาดรุนแรงในภาคกลางของเคนยาในปี ค.ศ.1967 พบว่ารา *Colletotrichum kahawae* เป็นราทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสที่บนผลกาแฟ โดยจะเข้าทำลายตั้งแต่ผลอ่อน ลักษณะอาการเริ่มจากแผลฉ่ำน้ำขนาดเล็กและขยาย เป็นแผลสีดำใหญ่อย่างรวดเร็วในสภาพที่ชื้นพบสปอร์สีชมพูมองเห็นได้บนพื้นผิวแผล นอกจากพบอาการที่ผลกาแฟแล้วแผลอาจเกิดขึ้นบนก้านขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังแฝงอยู่ในผลอ่อนที่แข็งแรง แต่เมื่อผลไม้เริ่มสุกก็จะพัฒนาเป็นโรคแอนแทรคที่รุนแรงได้ โรคแอนแทรคโนสของผลกาแฟสุกยังมีสาเหตุจากรา *Colletotrichum gloeosporioides* แต่รานี้ทำให้เมล็ดกาแฟภายในเกิดโรคน้อยหรือไม่ถูกทำลาย ซึ่ง

มีความสำคัญน้อยกว่ารา *C. kahawae* ที่สามารถก่อให้เกิดโรคบนดอกของกาแฟได้ในสภาพความชื้นสูงทำให้เกิดแผลสีน้ำตาลบนกลีบดอก (www.plantwise.org/KnowledgeBank)

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

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

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

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

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 procloraz 45% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

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

กรรมวิธีที่ 4 azoxystrobin+difenoconazole 20%+12.5% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 ใช้น้ำเปล่า

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

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

4. วัดผลโดยประเมินการเป็นโรค แบ่งเป็น

- การประเมินโรคที่ใบ ประเมินทั้งต้นเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิด
- การประเมินโรคที่ผล ประเมินทั้งต้นเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

5. การบันทึกผล

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

- นำผลการทดลองที่ได้ ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ คำนวนต้นทุนสารเคมีที่ใช้

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560 ที่แปลงปลูกกาแฟอะราบิกา จ.เชียงใหม่ ของกรมวิชาการเกษตร และของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2559 ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรค ตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บข้อมูลการเกิดโรคแอนแทรกโนสเป็นระยะตามแผนการทดลอง ขณะนี้อยู่ระหว่างการทดลองและเก็บข้อมูลตามแผนการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

การแพร่ระบาดของโรคกิ่งแห้งน้อยหน่าและชีววิทยาของเชื้อสาเหตุโรค

Dispensations of Sugar Apple Dieback Disease and Biology of Causing Agent

พจนา ตระกูลสุขรัตน์[1/] สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ[1/] พรพิมล อธิปัญญาคม[2/] รัชดา ปรัชเจริญวนิชย์[3/]

[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

รายงานความก้าวหน้า

ผลการสำรวจและเก็บข้อมูลการแพร่ระบาดของโรคกิ่งแห้งของน้อยหน่า ในพื้นที่ปลูกเขต อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – สิงหาคม 2559 จำนวน 5 สวนที่พบการระบาด สำรวจและเก็บข้อมูลจำนวน 3 ครั้งเพื่อติดตามอาการของโรค พบว่าทั้ง 5 สวน พบน้อยหน่ามีอาการกิ่งแห้งที่มีระดับความรุนแรงของโรคทุกระดับ และมีจำนวน 2 สวนที่พบต้นน้อยหน่าเกิดอาการของโรคมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่สำรวจ นำตัวอย่างกิ่งที่แสดงอาการของโรคมาแยกหาเชื้อสาเหตุและเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และอยู่ระหว่างขั้นตอนการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุและการพิสูจน์โรค

คำหลัก : โรคกิ่งแห้งของน้อยหน่า การแพร่ระบาดของโรค ชีววิทยาของเชื้อสาเหตุ

รหัสการทดลอง 02-08-59-02-01-00-03-59

คำนำ

น้อยหน่าหรือ sugar apple หรือ sweetsop มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Annona squamosa* L. อยู่ในตระกูล Annonaceae มีพืชที่มีลักษณะใกล้เคียงและอยู่ในวงศ์เดียวกันอีก 3 ชนิด คือ cherimoya (*A. cherimoya* Mill.), soursop (*A. muricata* L.) และ custard apple (*A. reticulate* L.) มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางใต้ของทวีปแอฟริกา จัดเป็นไม้ผลยืนต้นกึ่งเมืองร้อน ผลัดใบขนาดเล็ก ทรงพุ่มขนาดกลาง ลำต้นมีความสูงประมาณ 2–5 เมตร สามารถเจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกประเภทแถบร้อนชื้น (tropic) แต่ดินต้องมีการระบายน้ำดี (de Q. Pinto *et al.*, 2005) เป็นพืชส่งออกในรูปผลสดที่มีศักยภาพอีกพืชหนึ่ง ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายสิบล้าน น้อยหน่าปลูกมากในเขตจังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ สระบุรี เพชรบูรณ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด (พันธิตร์, 2549) น้อยหน่าในประเทศไทยที่ปลูกกันอยู่ในปัจจุบันมี 2 ประเภท คือ น้อยหน่าพื้นบ้าน ได้แก่ น้อยหน่าหนังและน้อยหน่าฝ้าย มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 75 อีกประเภทหนึ่งได้แก่ น้อยหน่าลูกผสม เช่น น้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง และพันธุ์ออสเตรเลีย เป็นต้น มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 25 แหล่งปลูกน้อยหน่าในเชิงการค้าที่สำคัญอยู่ที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา (กรมวิชาการเกษตร, 2014) และการปลูกแบบพอพียงพบที่ตำบลด่านคล้า อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา (รัชดา และคณะ, 2556)

ปัญหาที่สำคัญในการผลิตน้อยหน่านอกจากปัญหาเรื่องแมลงศัตรูพืชคือเพลี้ยแป้ง (ชมัยพร และคณะ, 2556) แล้วปัญหาด้านโรคพืชชนิดต่างๆ ซึ่งพบการแพร่ระบาดเสมอในสวนก็เป็นปัญหาที่สำคัญ นอกจากนี้เมื่อมีการระบาดโรคในสวนใดสวนหนึ่ง ก็มักพบว่ามีการแพร่ระบาดต่อต่อไปยังสวนข้างเคียงด้วย ทำให้ผลผลิตเสียหายและมีคุณภาพ (เรืองศักดิ์และกวิศร์, 2552) เชื้อราสาเหตุโรคมีเคยรายงานว่าทำให้เกิดอาการ dieback กับพืชตระกูล Annonaceae ในต่างประเทศ เช่น มีการพบเชื้อราในกลุ่ม *Phytophthora* 2 ชนิด คือ *P. nicotianae* และ *P. palmivora* เป็นสาเหตุของโรครากเน่า (root rot) ทำให้เกิดอาการกิ่งและใบแห้งของ sugar apple ซึ่งเป็นพืชในตระกูลที่ใกล้เคียงและมีลักษณะคล้ายน้อยหน่า ทำให้ผลกลายเป็นสีดำ (fruit rot) และแห้งตายในที่สุด (Ploetz, 2003) และแยกเชื้อรา *P. capsici* ได้จาก custard apple (*Annona squamosa*) (Weinert *et al.*, 1998) สำหรับเชื้อ *Fusarium decemcellular* มีรายงานพบเป็นครั้งแรกในประเทศญี่ปุ่นเมื่อเดือนสิงหาคม ปี 1993 ทำให้พืชเกิดอาการ dieback และสามารถแยกเชื้อได้จากเนื้อเยื่อลำต้นที่ตายแล้วของต้น antemoya ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่าง *Annona squamosa* และ *A. cherimora* (Togawa and Nomura, 1998) และพบรายงานว่าเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* เป็นสาเหตุของโรค dieback ของพืชในพันธุ์ Annona ในประเทศอียิปต์ (Haggag and Nofal, 2005)

ในปัจจุบัน กรมวิชาการเกษตรได้รวบรวมฐานข้อมูลผู้ปลูกน้อยหน่าในเขตจังหวัดนครราชสีมา มีการจัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่ จัดทำเป็นเวบไซต์ให้สามารถเข้าถึงข้อมูลสะดวก เข้าใจง่าย และใช้งานได้จริง มีการเชื่อมต่อหน่วยงานหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เกษตรกรผู้ปลูกน้อยหน่า และข้อมูลจังหวัด เป็นต้น ช่วยในการตัดสินใจและวางแผน ใช้งานได้ทันเวลา (กรมวิชาการ

เกษตร, 2014) ดังนั้นการสำรวจหาพื้นที่และรูปแบบการแพร่ระบาด และการศึกษาเชื้อสาเหตุโรคพืช จะเป็นข้อมูลเสริมเพิ่มเติมให้เกิดแนวทางการจัดการและผลิตน้อยหน่าที่มีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมือระบุพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS) และแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืชเป็นโรค เช่น ถุงพลาสติก เลื่อยตัดกิ่ง กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ฯลฯ
3. อาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ เช่น WA (water agar) PDA (potato dextrose agar)
4. อุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ และกล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสงแบบ compound และ stereo
5. อุปกรณ์เครื่องแก้ว
6. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บข้อมูลสวนน้อยหน่าในเขตที่ปลูกมากของจังหวัดนครราชสีมา คือ อำเภอปากช่อง จำนวน 5 สวน

2. ระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System หรือ GPS) ของพื้นที่ที่พบการระบาดของโรค

3. สำรวจ และทำเครื่องหมายต้นที่เป็นโรคด้วยเครื่องระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Garmin รุ่น eTrex 10) พร้อมทำแผนที่การแพร่ระบาดของโรคในแต่ละสวน

4. เก็บตัวอย่างพืชเป็นโรคพื้นที่ บันทึกลักษณะอาการที่พบในแปลง ห่อตัวอย่างพืชเป็นโรคด้วยกระดาษเก็บตัวอย่าง ก่อนนำใส่ถุงพลาสติด ไม่มัดปาก นำตัวอย่างชิ้นเนื้อเยื่อเป็นโรคมาแยกหาเชื้อราสาเหตุโรคโดยใช้วิธี Tissue transplanting technique โดยตัดเนื้อเยื่อกลางกิ่งบริเวณที่เป็นโรคให้มีความยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร นำมาฆ่าเชื้อด้วยการแช่ในคลอร๊อกซ์ (clorox) 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3-5 นาทีและ ล้างด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้งเพื่อล้างคลอร๊อกซ์ที่ยังตกค้างอยู่ที่ผิวพืชออก ซับด้วยกระดาษทิชชู่อบฆ่าเชื้อก่อนนำไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อราสร้างโคโลนี บันทึกลักษณะและสี

5. สรุป และเขียนรายงาน

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2559

สวนน้อยหน่าในเขตอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจและเก็บข้อมูลการแพร่ระบาดของโรค

การสำรวจและเก็บข้อมูลการแพร่ระบาดของโรคกิ่งแห้งของน้อยหน่า ในพื้นที่ปลูกเขตอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – สิงหาคม 2559 จำนวน 5 สวนที่พบการระบาด ผลการสำรวจพบว่าทั้ง 5 สวน พบน้อยหน่ามีอาการกิ่งแห้งที่มีระดับความรุนแรงของโรคทุกระดับ และมีจำนวน 2 สวนที่พบต้นน้อยหน่าเกิดอาการของโรคมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่สำรวจ และเกษตรกรกำลังอยู่ระหว่างรื้อแปลงจึงไม่มีผลการสำรวจในครั้งที่ 2

ข้อมูลการแพร่ระบาดของโรคจำนวน 3 สวนที่เหลือ คือ

– สวนที่ 1 ตั้งอยู่ที่ หมู่ 8 บ้านหนองตาแก้ว ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา มีจำนวน 4 แปลง ปลูกพันธุ์เพชรปากช่อง จำนวน 2 แปลง ปลูกพันธุ์หนังจำนวน 2 แปลง มีการจัดการสวนค่อนข้างดี แต่พบการระบาดของโรคมาก ทำการสำรวจเฉพาะแปลงที่ปลูกพันธุ์เพชรปากช่องเนื่องจากพบว่ามีการระบาดของโรคและยังไม่รื้อแปลง ส่วนแปลงที่ปลูกพันธุ์หนังทั้งสองแปลง เกษตรกรกำลังทำการขุดรื้อเพื่อปลูกใหม่ จึงไม่สำรวจ

แปลงที่ 1 จำนวนต้นทั้งหมด 221 ต้น

เป็นต้นปกติไม่แสดงอาการโรค	จำนวน 145 ต้น คิดเป็น 65.61
เริ่มแสดงอาการเหี่ยวที่กิ่งใดกิ่งหนึ่ง	จำนวน 6 ต้น คิดเป็นร้อยละ 2.71
พบอาการมีกิ่งแห้งทั้งกิ่ง	จำนวน 66 ต้น คิดเป็นร้อยละ 29.87
พบอาการกิ่งแห้งเป็นพื้นที่มากกว่าร้อยละ 50 ของต้น	จำนวน 4 ต้น คิดเป็นร้อยละ 1.81

แปลงที่ 2 จำนวนต้นทั้งหมด 173 ต้น

เป็นต้นปกติไม่แสดงอาการโรค	จำนวน 115 ต้น คิดเป็นร้อยละ 66.47
เริ่มแสดงอาการเหี่ยวที่กิ่งใดกิ่งหนึ่ง	จำนวน 5 ต้น คิดเป็นร้อยละ 2.89
พบอาการมีกิ่งแห้งทั้งกิ่ง	จำนวน 53 ต้น คิดเป็นร้อยละ 30.64

– สวนที่ 2 ตั้งอยู่ที่ หมู่ 10 บ้านหนองใหญ่ ต.จันทึก อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เป็นพื้นที่ใหญ่ แบ่งเป็นแปลงย่อย 2 แปลง แปลงแรกปลูกพันธุ์เพชรปากช่อง มีจำนวนต้นทั้งหมด 586 ต้น แปลงที่ 2 ปลูกพันธุ์หนัง มีการจัดการสวนค่อนข้างดี ทำการสำรวจเฉพาะแปลงแรกเรื่องจากพบว่ามีการระบาดของโรค

เป็นต้นปกติไม่แสดงอาการโรค	จำนวน 515 ต้น คิดเป็นร้อยละ 87.88
เริ่มแสดงอาการเหี่ยวที่กิ่งใดกิ่งหนึ่ง	จำนวน 11 ต้น คิดเป็นร้อยละ 1.88
พบอาการมีกิ่งแห้งทั้งกิ่ง	จำนวน 35 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.97
พบอาการกิ่งแห้งเป็นพื้นที่มากกว่าร้อยละ 50 ของต้น	จำนวน 25 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.27

– สวนที่ 3 ตั้งอยู่ที่ หมู่ 6 บ้านหนองใหญ่ ต.จันทึก อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เป็นแปลงย่อยขนาดเล็กหลายแปลง พบปัญหาโรคกิ่งแห้งระบาดรุนแรง จึงทำการรื้อแปลง ขุดถอนต้นเพื่อเตรียมปลูกใหม่ ทำให้เหลือเพียง 1 แปลง ซึ่งมีจำนวนต้นทั้งหมด 80 ต้น

เป็นต้นปกติไม่แสดงอาการโรค จำนวน 45 ต้น คิดเป็นร้อยละ 56.25

พบอาการมีกิ่งแห้งทั้งกิ่ง จำนวน 32 ต้น คิดเป็นร้อยละ 40

พบอาการกิ่งแห้งเป็นพื้นที่มากกว่าร้อยละ 50 ของต้น จำนวน 3 ต้น คิดเป็นร้อยละ 3.75

2. ลักษณะอาการโรคที่พบในแปลง

เริ่มจากกิ่งขนาดเล็กใดกิ่งหนึ่งเริ่มแสดงอาการซีดเหี่ยว เนื้อใบด้านไม่เป็นมันเงา ใบตกลู่ไม่ชี้ตั้ง ต่อมาใบจะค่อยๆ แห้งติดคากิ่ง ใบและกิ่งจะค่อยแห้งตายลุกลามลงมาจนถึงกิ่งใหญ่ จนมองเห็นเป็นกิ่งแห้งทั้งเป็นซีก ก่อนที่ต้นน้อยหน่าจะแห้งตายทั้งต้นในที่สุด (ภาพที่ 1) เมื่อตัดขวางกิ่งตามตำแหน่งต่างๆ พบว่าเนื้อไม้ภายในมีสีน้ำตาลเข้มโดยเฉพาะบริเวณใกล้กับกิ่งแขนงที่ถูกตัดแต่งออกไป แต่เนื้อเยื่อภายในกิ่งที่อยู่เหนือขึ้นไป และต่ำลงมาจากบริเวณนั้นเป็นปกติไม่เปลี่ยนสี (ภาพที่ 2)

3. การแยกหาเชื้อสาเหตุโรค

นำตัวอย่างกิ่งที่แสดงอาการของโรคมาแยกหาเชื้อสาเหตุและเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้โคโลนีลักษณะขึ้นฟู สีเทา และอยู่ในขั้นตอนการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุและการพิสูจน์โรค

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สำรวจและเก็บข้อมูลการแพร่ระบาดของโรคกิ่งแห้งของน้อยหน่า ในพื้นที่ปลูกเขตอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – สิงหาคม 2559 จำนวน 5 สวนที่พบการระบาด ผลการสำรวจพบว่าทั้ง 5 สวน พบน้อยหน่ามีอาการกิ่งแห้งที่มีระดับความรุนแรงของโรคทุกระดับ และมีจำนวน 2 สวน ที่พบต้นน้อยหน่าเกิดอาการของโรคมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่สำรวจ และเกษตรกรกำลังอยู่ระหว่างรื้อแปลง สำหรับเชื้อสาเหตุโรค กำลังอยู่ระหว่างจำแนกชนิดและพิสูจน์โรค

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2014. *ฐานข้อมูลน้อยหน่าในจังหวัดนครราชสีมา*. (ออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://it.doa.go.th/sugarapple/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1 (10 กรกฎาคม 2558)

พันธิตร์ มะลิสุวรรณ (บก.). 2549. *คู่มือการเพิ่มผลผลิต ชุด การปลูกน้อยหน่าปลอดสารพิษและวิธีเพิ่มผลผลิตอีกเท่าตัว*. บริษัท สำนักพิมพ์ ยูทิไลซ์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 73 หน้า

รัชดา ปรัชเจริญวนิชย์ สายชล แสงแก้ว เบญจมาศ คำสืบ ณัฐสิทธิ์ อยู่เย็น สุรีย์พร ม้ากระโทก ปัญจพร เลิศรัตน์ ชมัยพร บัวมาศ พวงผกา อ่างมณี ประภัสสร เชยคำแหง พจนา ตระกูลสุขรัตน์ กฤษณา ทวีศักดิ์ วิชิตชัย คุรุวรรณ์ ภามาตย์ รัชดาวัลย์ อัมมินทร จำลอง กกรัมย์ และอุดม คำชา. 2557. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้อยหน่าคุณภาพในจังหวัดนครราชสีมา. *แก่นเกษตร*. 42 (ฉบับพิเศษ 2) : 175-182.

เรืองศักดิ์ กมขุนทด และกวิศร์ วานิชกุล. 2552. พันธุ์น้อยหน่าและน้อยหน่าลูกผสมในประเทศไทย และแนวทางการผลิตน้อยหน่าและน้อยหน่าลูกผสมตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP). *โปสเตอร์เผยแพร่ในงานนิทรรศการงานวิจัย "บนเส้นทางงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี 2552"* ระหว่างวันที่ 30 มกราคม–7 กุมภาพันธ์ 2552 ณ อาคารจักรพันธ์เพ็ญศิริฯ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ. (ออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-ยlant/ruangsak/plant_00.html (30 มีนาคม 2555)

de Q. Pinto, A.C., Cordeiro, M.C.R., de Andrade, S.R.M., Ferreira, F.R., de C. Filgueiras, H.A., Alves, R.E., and D.I. Kinpara. 2005. Annona Species. *In* : J.T. Williams, R.W. Smith, A. Hughes, N. Haq and C.R. Clement (eds.). 2005. *Annona :1. Tropical Fruit Trees*. International Centre for Underutilised Crops, University of Southampton, Southampton, UK. 284 p.

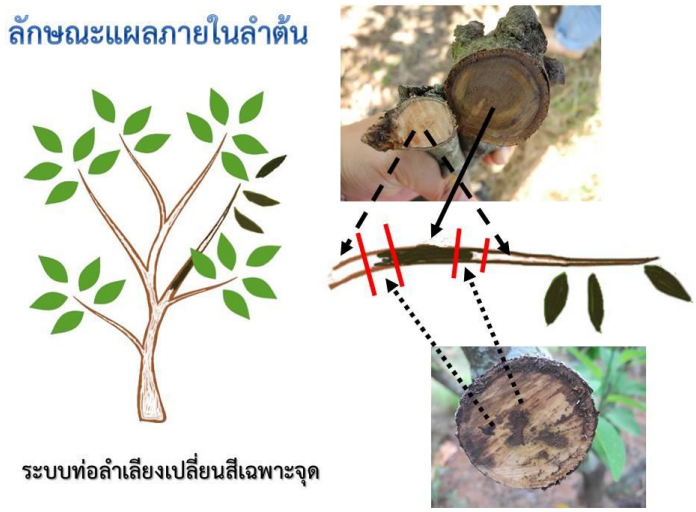
Haggag, W.M. and M.A. Nofal. 2005. Improving biological control of *Botryodiplodia* disease in some Annona cultivars by combining biological agents in Egypt. *Biological Control*. 38 (3) : 341-349. (in English)

Ploetz, R.C., 2003. Diseases of atemoya, cherimoya, soursop, sugar apple and related fruit crops. pp 21-34. *In* : R.C. Ploetz (ed.) *Diseases of Tropical Fruit Crops*. CABI Publishing. CAB International Wallingford. UK. 527 p.

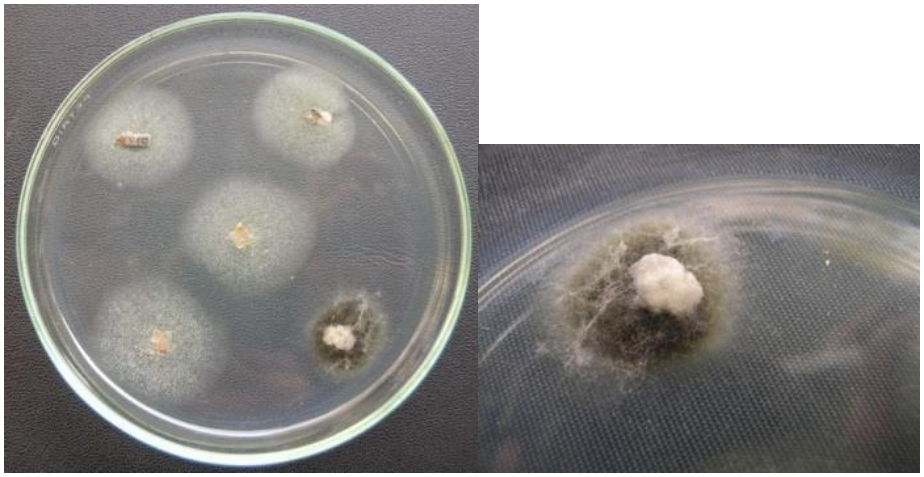
Togawa, M. and A. Nomura. 1998. Dieback of Atemoya caused by *Fusarium decemcellulare* Brick. *Annual of Phytopathological Society of Japan*. 64 (3) : 217-220. (in English) *Cited* Internatinoal Centre for Underutilised Crops (ICUC). Annotated Bibliography of Annona (1990-2004).

Weinart, M.P., Smith, B.N., Wagels, G. Hutton, D., and A. Drenth. 1999. First record of *Phytophthora capsici* from Queenland. *Australian Plant Pathology*. 28 (1) : 93. *Cited* Internatinoal Centre for Underutilised Crops (ICUC). Annotated Bibliography of Annona (1990-2004).

ภาพที่ 1 อาการของโรคกิ่งแห้งของน้อยหน่าที่ระดับความรุนแรงระยะต่างๆ



ภาพที่ 2 เนื้อเยื่อภายในกิ่งมีการเปลี่ยนสีที่บริเวณตัดขวางกิ่งตามตำแหน่งต่างๆ



ภาพที่ 3 ลักษณะโคโลนีเชื้อราที่แยกได้จากตัวอย่างเป็นโรค

การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ

Effectiveness of Microbial Pesticide and Plant Extracts for Control of Thrips in Indian Lotus Wetland

นันทนัช พินศรี[1/] สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี[1/] อิศเรส เทียนทัด[1/]
ภัทรพร สรรพนุเคราะห์[1/] มนต์สรวง เรืองขนาบ[2/] ละมัย สงสั้น[3/]
[1/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง

รายงานความก้าวหน้า

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุงวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 บ่อซีเมนต์ คือ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารเชื้อราขาวบิวเวอร์เรีย 10^9 อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารสกัดจากสะเดา อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารสกัดแทนนิน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่น imidacloprid 10% SL อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 แปลงควบคุม ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 3, 5 และ 7 วัน โดยนับเพลี้ยไฟบริเวณก้านใบ ในการทดลองขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินการทดลองซ้ำ จากการทดลองยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน แต่มีแนวโน้มว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้ดีและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อคำนวณประสิทธิภาพ (%efficacy) ตามวิธีของ Henderson-Tilton พบว่าสารที่มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพดีที่สุดในการการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในวันที่ 5 ได้แก่ imidacloprid 10%SC สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนิน และเชื้อราขาวบิวเวอร์เรียตามลำดับ ทั้งนี้จะทำการทดลองซ้ำอีกในปีถัดไป

คำหลัก : เพลี้ยไฟ บัวหลวง พื้นที่ชุ่มน้ำ สารชีวภัณฑ์

รหัสการทดลอง 03-01-59-01-02-00-02-59

คำนำ

ในปัจจุบันการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการรักษาปกป้องผลผลิตทางการเกษตร และมีเกษตรกรให้ความสนใจในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัยต่อตัวเองและสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดได้รับความสนใจมากขึ้น และในบัวหลวง (Lotus) หรือปทุมชาติจัดเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญและได้รับความสนใจในตลาดปัจจุบัน เนื่องจากบัวหลวงเป็นพืชที่สามารถนำส่วนต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย (สุปราณี, 2540) ในการผลิตบัวหลวงเป็นการค้านั้นเกษตรกรผู้ปลูกบัวหลวงมักประสบปัญหาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเช่นเดียวกับพืชอื่น ซึ่งมีการสำรวจแมลงศัตรูสำคัญของบัวหลวงในภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก หนอนชอนใบ และหนอนม้วนใบ (อรรถพล และคณะ, 2555) ซึ่งเพลี้ยไฟเป็นแมลงที่สร้างความเสียหายอย่างมาก ทั้งดอก ใบ ของบัวหลวง ทำให้คุณภาพลดลง ราคาตกต่ำลง เกษตรกรจึงใช้วิธีฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลักในการป้องกันกำจัด แต่เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพและทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ตลอดจากการตัดสินใจในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้อาจไม่ ถูกต้อง (ประพัฒน์ และมนัส, 2545) ทำให้มีสารพิษตกค้างอยู่ในแหล่งน้ำและดินอย่างมากมาย ซึ่งส่งผลเสียกับตัวเกษตรกรเอง ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อมเสื่อมลง วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อทราบประสิทธิภาพของเชื้อราบิวเวอเรีย สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนิน และสารเคมี ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจนำไปใช้ต่อไป

เชื้อราขาว *Beauveria bassiana* อยู่ในชั้น Hyphomycetes ก่อให้เกิดโรคกับแมลงสามารถพบได้ในดินตาม ธรรมชาติทั่วโลก (Hamber, 1998) เชื้อราขาวสามารถเจริญได้ดีในอาหารที่อุณหภูมิ 28 องศา เซลเซียส โดยจะมีลักษณะโคโลนีเป็นสีขาว (Steinhaus, 1949) ลักษณะทั่วไปของเชื้อราขาวคือ มีเส้นใย (mycelium) สร้างสปอร์ (spore) หรือโคนิเดีย (conidia) เมื่อตกลงบนผนังลำตัวของแมลงในขณะที่มีความชื้น และสภาพแวดล้อมเหมาะสม สปอร์จะงอกหลอดสปอร์ (germ tube) แทงทะลุผ่านผนังลำตัวเข้าไปในช่องว่างของตัวแมลง เชื่อราขาวเจริญเพิ่มปริมาณและผลิตเอนไซม์ที่เป็นพิษ เช่น ไลเปส (lipase) ช่วยย่อยสลายชั้นไขมันที่เคลือบอยู่บนผนังลำตัวแมลง เมื่อเชื้อราขาวเข้าไปในช่องว่างภายในตัวแมลง เจริญสร้างเส้นใยจนเต็มตัวแมลง แย่งแร่ธาตุอาหาร เบียดเบียนและทำลายอวัยวะต่างๆ ในตัวแมลง เมื่อแมลงตาย เชื้อราขาวจะแทงทะลุผนังลำตัวแมลงออกมาโดยทั่วไป จะออกมาตรงจุดที่เชื้อราขาวแทงเข้าไป หลังจากนั้น เชื้อราขาวสร้างสปอร์ขึ้นปกคลุมทั่วตัวแมลง ทำให้แมลงมีลักษณะคล้ายมัมมี่กล่าวคือเป็นซากแห้งแข็ง (จิระเดช, 2546)

สารสกัดสะเดาเป็นสารที่มีพฤกษเคมีในการกำจัดศัตรูพืชที่โดดเด่นที่สุด เนื่องจากฤทธิ์ของสารประกอบทางชีวภาพในเมล็ดและส่วนต่างๆ มีผลในการกำจัด การยับยั้งการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของแมลงหลายสกุล สาร azadirachtin เป็นสารสกัดได้จากส่วนต่างๆของต้นสะเดา ทั้ง เมล็ดใน (seed kernel) เปลือก ใบ ราก และลำต้น ซึ่งสาร azadirachtin มีความคล้ายกับฮอร์โมนของแมลงที่เรียกว่า ecdysones ซึ่งช่วยในการควบคุมขบวนการเจริญเติบโตแบบ

metamprphosis ของแมลง คือ จากหนอนเป็นดักแด้และเข้าสู่ตัวเต็มวัย สาร azadirachtin มีฤทธิ์ในการระงับการกินอาหาร (antifeedent) ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการสร้างไข่และการวางไข่ รวมถึงฤทธิ์ไล่แมลงศัตรูพืช (repellant) (Schmutterer, 1995 ; ขวัญชัย, 2540)

สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่พืชผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ป้องกันตัวเองจาก แมลง ป้องกันเชื้อโรค แมลง เมื่อเกิดบาดแผล จากการสืบค้นเอกสารสารแทนนินนั้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ 1) Condensed tannin เป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อโดนน้ำจะจับตัวกันเป็นก้อน เช่น สาร catechin ที่นำมาใช้เป็นตัวกรองเชื้อโรคในเครื่องปรับอากาศ 2) Hydrolysable tannin คือแทนนินที่ละลายน้ำสามารถพบได้ทั่วไปในน้ำที่มีเศษใบไม้ร่วงลงไปแช่น้ำ ซึ่งน้ำจะเป็นตัวสกัดสารแทนนินออกมา สามารถพบได้ตามป่า เขา ลำธาร น้ำตก พื้นที่ที่น้ำขัง โครงสร้างโมเลกุลของแทนนินมีแขนค่อนข้างมาก จึงสามารถไปจับกับโมเลกุลอื่นๆ เช่น โปรตีน น้ำตาล เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน เกิดเป็นก้อนตกตะกอนออกมาได้ คุณสมบัตินี้จึงสามารถนำมาใช้ในการ ตกตะกอนโปรตีนได้ นอกจากนี้สารแทนนินสามารถจับกับธาตุอาหารพืช และสามารถทำให้ธาตุอยู่ในรูป โครงสร้างที่พืชสามารถดูดซึมเข้าไปได้ง่ายขึ้นอีกด้วย (สุชาดา, 2558)

อย่างไรก็ดีพบว่ายังไม่มีการดูแลรักษา ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของบัวหลวงเพื่อพัฒนาการปลูกบัวหลวงให้มีคุณภาพและได้ผลผลิตที่ดี เพื่อใช้ในการบริโภคส่วนต่างๆ เช่น ดอก เมล็ด และรากตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและมีความปลอดภัยกับผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมจึงได้ทำการศึกษาและวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวหลวงโดยใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. บัวหลวง
2. บ่อซีเมนต์
3. เชื้อราควบคุมแมลง *Beauveria bassiana*
4. สารสกัดจากสะเดา
5. สารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง
6. สารเคมีด้วย imidacloprid 10% SL
7. สารจับใบไฮโดสซีเอส-7
8. แผ่นพลาสติกใส ปากกาเคมี กรรไกร คัตเตอร์ และอุปกรณ์เครื่องเขียน
9. อุปกรณ์การปลูก เช่น จอบ เสียม ช้อนปลูก ปุ๋ยเคมี N-P-K สูตร 16-16-16 เป็นต้น

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำก่อนการทดลอง

ก่อนทำการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าสารต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างก่อนการทดลองว่ามีปริมาณเพียงใดในแต่ละกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยเชื้อรากำจัดแมลง *Beauveria bassiana* ในอัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดสะเดา ในอัตรา 100 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยสารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง ในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย imidacloprid 10% SL ในอัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร (แปลงควบคุม)

ทดสอบแปลงปลูกบัวหลวงในบ่อซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 80-100 ซม. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จังหวัดพัทลุง ใน 1 บ่อซีเมนต์ บัว 3 เหง้าต่อหนึ่งบ่อ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำซ้ำละ 3 บ่อซีเมนต์ ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 3, 5 และ 7 วัน โดยนับบริเวณก้านใบ จำนวน 12 ก้านใบต่อหนึ่งซ้ำ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟที่พบแต่ละกรรมวิธีบันทึก เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ
- บันทึกข้อมูลความชื้น อุณหภูมิ

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธีทางสถิติ
- คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรใน การคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (Ta. Cb / Ca. Tb)] \times 100$$

โดยที่ Ta = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Tb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Ca = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

Cb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

หลังทำการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าสารต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างก่อนการทดลองว่ามีสารแตกต่างกันเพียงใดในแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง

ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ส่งตัวอย่างวิเคราะห์ดินและน้ำก่อนการทดลอง

ผลการทดลองที่ได้ คือ ตัวอย่างดินนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on QuEChERS methond by LC-MS/MS Manual on A handbook of soil analysis มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง (LOD) อยู่ที่ 0.01 และตัวอย่างน้ำนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on EPA methond 507 by LC-MS/MS มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง (LOD) อยู่ที่ 0.001

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟ (Table1)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 113.67-150.31 ตัวต่อใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วันที่ 3 หลังการฉีดพ่น พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 24.42-47.77 ตัวต่อใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วันที่ 5 หลังการฉีดพ่น พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 16.15-45.48 ตัวต่อใบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วันที่ 7 หลังการฉีดพ่น พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีปริมาณเพลี้ยไฟ 19.19 ตัวต่อใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสารและกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากแทนนินพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 51.25 และ 77.47 ตัวต่อใบตามลำดับ และกรรมวิธีพ่นด้วย imidacloprid ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อราขาวและสารสกัดจากสะเดาพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 54.44 และ 61.08 ตัวต่อใบตามลำดับ

จากการใช้สูตร Henderson and Tilton, 1995 (Table 2) เพื่อหาประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดเพลี้ยไฟในบัว วันที่ 3 หลังจากการฉีดพ่น ในกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาวพบว่ามีประสิทธิภาพ 45.66 เปอร์เซ็นต์ กรรวมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 55.28 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 56.90 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 52.30 เปอร์เซ็นต์

วันที่ 5 หลังจากการฉีดพ่น ในกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาวพบว่ามีประสิทธิภาพ 27.54 เปอร์เซ็นต์ กรรวมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ 51.71 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ 31.27 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 66.87 เปอร์เซ็นต์

วันที่ 7 หลังจากการฉีดพ่น ในกรรมวิธีที่พ่นด้วยเชื้อราขาวพบว่ามีประสิทธิภาพ -1.35 เปอร์เซ็นต์ กรรวมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาพบว่ามีประสิทธิภาพ -4.01 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดจากแทนนินพบว่ามีประสิทธิภาพ -14.31 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่พ่นด้วย imidacloprid พบว่ามีประสิทธิภาพ 65.05 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

อยู่ระหว่างรอผลการวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลัง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์เชื้อราขาวบิวเวอร์เรีย สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนิน และ imidacloprid ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง พบว่าในดินและน้ำไม่พบการตกค้างของสารอิมิดาโคลพริดก่อนการทดลอง ซึ่งในการทดลองที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟมีแนวโน้มว่า imidacloprid สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนิน และเชื้อราขาวบิวเวอร์เรีย ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางเกษสิริ ฉันทพิริยะพูน กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์สารอิมิดาโคลพลิดในดินและน้ำ และทีมงานทั้งที่กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 และทีมงานที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2540. *สะเดา มิติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง*. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.สัมพันธ์พาณิชย์, กรุงเทพฯ

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2546. *การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี*. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. 194 น.

ประพัฒน์ พันปี และมนัส หอมฉวี. 2545 *การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุชาดา สังวรวงษ์พนา. 2558. *สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกร*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://wqm.pcd.go.th/water/images/industry/media/2558/tannin.pdf (4 สิงหาคม 58)

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. *บัวประดับ*. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร

อรรถพล รุกขพันธ์ และคณะ. 2555. *การสำรวจศัตรูพืชที่สำคัญของพันธุ์บัวหลวง. ในสัมมนาวิชาการ "การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 10" บัวไทย: การอนุรักษ์ความหลากหลาย* วันที่ 17-18 สิงหาคม 2555 ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาท. กรุงเทพฯ

Humber, R.A. 1998. *Entomopathogenic Fungal Identification*, APA/ESA Workshop. (online) http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/19070510/APSwkshoprev.pdf. (November, 2011.)

Schmutterer, H. 1995. *The neem tree, Azadirachta indica A. juss. and Other Meliaceous Plants.* VCH Publishers., Germany

Steinhaus, E.A. 1949. *Principles of Insect Pathology*, MacGraw-Hill Book Co., New York. (online) http://www.worldcat.org/.../principles-of-insect-patholog. November, 2011.

Table 1 Efficacy of biological products and plant extracts to control thrips in lotus at Amphoe Muang Phatthalung, Phatthalung Province, August 2016

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips/leaf			
		Before app.	After app. 3 day[2/]	After app. 5 days[2/]	After app. 7 days[2/]
Beauveria bassiana 10^9	100	119.14	27.21	34.54	54.44ab
Neem Tree Extracts	100	130.25	24.48	25.17	61.08ab
Tannin Extract	20	150.31	27.23	41.33	77.47b
Imidacloprid 10% SL	40	121.79	24.42	16.15	19.19a
Untreated		113.67	47.77	45.48	51.25b
C.V.(%)		59.78	20.06	18.29	13.35

[1/]Average from 4 replication (10 leaves per replication)

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

Table 2 Efficacy percentages of biological products and plant extracts to control thrips in lotus at Amphoe Muang Phatthalung, Phatthalung Province, August 2016

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Efficacy percentage		
		After app. 3 days	After app. 5 days	After app. 7 days
1. *Beauveria bassiana* 10^9	100	45.66	27.54	-1.35
2. Neem Tree Extracts	100	55.28	51.71	-4.01
3. Tannin Extract	20	56.90	31.27	-14.31
4. Imidacloprid 10% SL	40	52.30	66.87	65.05

การทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนบัวหลวง *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) ในพื้นที่ชุ่มน้ำ

Effectiveness of Microbial Pesticide and Plant Extracts for Control of *Aphids rhopalosiphum nymphaeae* (L.) in Indian Lotus Wetland

นันทนัช พินศรี[1/] สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี[1/] อิศเรส เทียนทัด[1/]
ภัทรพร สรรพนุเคราะห์[1/] มนต์สรวง เรืองขนาบ[2/] ละมัย สงสั้น [3/]
[1/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง

รายงานความก้าวหน้า

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำซ้ำละ 3 บ่อซีเมนส์ คือ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารเชื้อราเขียวเมตตาไรเซียม 10^9 อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารสกัดจากสะเดา อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารสกัดแทนนิน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่น imidacloprid 10% SL อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร ทำการตรวจนับเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 3, 5 และ 7 วัน โดยนับเพลี้ยอ่อนบริเวณก้านใบ โดยสุ่มนับก้านใบบัว จำนวน 12 ก้านใบ/ซ้ำ ให้กระจายทั่วทั้งบ่อ แต่เนื่องจากการระบาดของเพลี้ยอ่อนบัวไม่สม่ำเสมอ จึงทำการเก็บเพลี้ยอ่อนบัวจากแปลงปลูกบัวมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณ เพื่อทำการระบาดเทียม หลังจากนั้นปล่อยเพลี้ยอ่อนบัวในแปลงทดลองแล้วสำรวจปริมาณแมลงพบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณเพลี้ยอ่อนบัวยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ

คำหลัก : สารชีวภัณฑ์ เพลี้ยอ่อน บัวหลวง

รหัสการทดลอง 03-01-59-01-02-00-03-59

คำนำ

บัวหลวง (Lotus) เป็นดอกไม้ที่มีความสำคัญกับคนไทยมายาวนาน และปัจจุบันได้รับความ เนื่องจากบัวหลวงเป็นพืชที่สามารถนำส่วนต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย (สุปราณี, 2540) ในการผลิตบัวหลวงเป็นการค้านั้นเกษตรกรผู้ปลูกบัวหลวงมักประสบปัญหาการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่นเดียวกับพืชอื่น ซึ่งมีการสำรวจแมลงศัตรูสำคัญของบัวหลวงในภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ผัก หนอนชอนใบ และหนอนม้วนใบ (อรรถพล และคณะ, 2555) ซึ่งเพลี้ยอ่อน เป็นแมลงที่สร้างความเสียหายอย่างมาก โดยเฉพาะส่วนก้านดอก ดอกและใบของบัวหลวง ทำให้ คุณภาพลดลง ราคาตกต่ำลง เกษตรกรจึงใช้วิธีฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลักในการ ป้องกันกำจัด แต่เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ตลอดจากการตัดสินใจใน การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้อาจไม่ ถูกต้อง (ประพัฒน์และมนัส, 2545) ทำให้มีสารพิษตกค้างอยู่ในแหล่งน้ำและดินอย่างมากมาย ซึ่งส่งผลเสียกับตัวเกษตรกรเอง ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อมเสื่อมลง

เชื้อราเขียว (green muscardine fungus) หรือเชื้อราเขียว *Metarhizium* spp. เป็นเชื้อรา ที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง ซึ่งมีการรายงานในการทำลายแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด (Zimmerman, 1992) อีกทั้ง เป็นเชื้อที่เพาะเลี้ยงได้ง่ายและพบทั่วไปในดินจึงได้รับความนิยมนำไปใช้ในรูปแบบของ สารชีวินทรีย์ฆ่าแมลง (mycoinsecticide) (Valaderes-Inglis *et al.*, 1997) และลักษณะการเข้า ทำลายของเชื้อราเขียวที่มีกิจกรรมของเอนไซม์ย่อยผนังลำ ตัวแมลง เพื่อช่วยเสริมความรุนแรงของเชื้อ ราในการเข้าทำลายแมลง

สารสะกัดสะเดาเป็นสารที่มีพฤกษเคมีในการกำจัดศัตรูพืชที่โดดเด่นที่สุด เนื่องจากฤทธิ์ ของ สารประกอบทางชีวภาพในเมล็ดและส่วนต่างๆมีผลในการกำจัด การยับยั้งการ เจริญเติบโต การ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของแมลงหลายสกุล สาร azadirachtin เป็นสารสกัดได้จากส่วนต่างๆของต้น สะเดา ทั้ง เมล็ดใน (seed kernel) เปลือก ใบ ราก และลำต้น ซึ่งสาร azadirachtin มีความคล้ายกับ ฮอร์โมนของแมลงที่เรียกว่า ecdysones ซึ่งช่วยในการควบคุมขบวนการเจริญเติบโตแบบ metamprphosis ของแมลง คือ จากหนอนเป็นดักแด้และเข้าสู่ตัวเต็มวัย สาร azadirachtin มีฤทธิ์ ในการระงับการกินอาหาร (antifeedent) ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการสร้างไข่และการวางไข่ รวมถึงฤทธิ์ไล่แมลงศัตรูพืช (repellant) (Schmutterer, 1995 ; ขวัญชัย, 2540)

สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่พืชผลิตขึ้นมา เพื่อใช้ป้องกันตัวเองจาก แมลง ป้องกันเชื้อโรค แมลง เมื่อเกิดบาดแผล จากการสืบค้นเอกสารสาร แทนนินนั้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ 1. Condensed tannin เป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อโดนน้ำจะ จับตัวกันเป็นก้อน เช่น สาร catechin ที่นำมาใช้เป็นตัวกรองเชื้อโรคในเครื่องปรับอากาศ 2. Hydrolysable tannin คือแทนนินที่ละลายน้ำสามารถพบได้ทั่วไปในน้ำที่มีเศษใบไม้ร่วงลงไปแช่ น้ำ ซึ่งน้ำจะเป็นตัวสกัดสารแทนนินออกมา สามารถพบได้ตามป่า เขา ลำธาร น้ำตก พื้นที่ที่น้ำขัง โครงสร้างโมเลกุลของแทนนินมีแขนค่อนข้างมาก จึงสามารถไปจับกับโมเลกุลอื่นๆ เช่น โปรตีน

น้ำตาล เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน เกิดเป็นก้อนตกตะกอนออกมาได้ คุณสมบัตินี้จึงสามารถนำมาใช้ในการ ตกตะกอนโปรตีนได้ นอกจากนี้สารแทนนินสามารถจับกับธาตุอาหารพืช และสามารถทำให้ธาตุอยู่ในรูป โครงสร้างที่พืชสามารถดูดซึมเข้าไปได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

อย่างไรก็ดีพบว่ายังไม่มีการดูแลรักษา ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของบัวหลวงเพื่อพัฒนาการปลูกบัวหลวงให้มีคุณภาพและได้ผลผลิตที่ดี เพื่อใช้ในการบริโภคส่วนต่างๆ เช่น ดอก เมล็ด และรากตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและมีความปลอดภัยกับผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมจึงได้ทำการศึกษาและวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวหลวงโดยใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อทราบประสิทธิภาพของเชื้อราเขียวเมตตาไรเซียม สารสกัดจากสะเดา สารสกัดแทนนิน และสารเคมี imidacloprid ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในบัวหลวงในพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจนำไปใช้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. บัวหลวง
2. บ่อซีเมนต์
3. เชื้อราควบคุมแมลง *Metarhizium anisopliae*
4. สารสกัดจากสะเดา
5. สารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง
6. สารเคมีอิมิดาโคลพริด 10% SL
7. สารจับใบไฮโดสซีเอส-7
8. แผ่นพลาสติกใส ปากกาเคมี กรรไกร คัตเตอร์และอุปกรณ์เครื่องเขียน
9. อุปกรณ์การปลูก เช่น จอบ เสียม ช้อนปลูก ปุ๋ยเคมี N-P-K สูตร 16-16-16 เป็นต้น

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำก่อนการทดลอง

ก่อนทำการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าสารต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างก่อนการทดลองว่ามีปริมาณเพียงใดในแต่ละกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยอ่อน

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยเชื้อรากำจัดแมลง *Metarhizium anisopliae* ในอัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดสะเดา ในอัตรา 100 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยสารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลัง ในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยอิมิดาโคลพริด 10% SL ในอัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร (แปลงควบคุม)

ทดสอบแปลงปลูกบัวหลวงในบ่อซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 80-100 ซม. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จังหวัดพัทลุง ใน 1 บ่อซีเมนต์ บัว 3 เหง้าต่อหนึ่งบ่อ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design หรือ RCB มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำซ้ำละ 3 บ่อซีเมนต์ ทำการตรวจนับเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังการพ่นสารตามกรรมวิธีทุกๆ 3, 5 และ 7 วัน โดยนับบริเวณก้านใบ จำนวน 12 ก้านใบต่อหนึ่งซ้ำ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อนที่พบแต่ละกรรมวิธีบันทึก เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ
- บันทึกข้อมูลความชื้น อุณหภูมิ

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยอ่อนก่อนและหลังพ่นสารด้วยวิธีทางสถิติ
- คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรใน การคำนวณ ดังนี้

$$\% \text{ Efficacy} = [1 - (Ta \cdot Cb / Ca \cdot Tb)] \times 100$$

โดยที่ Ta = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Tb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง

Ca = จำนวนแมลงที่พบหลังพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

Cb = จำนวนแมลงที่พบก่อนพ่นสารในกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์สารฆ่าแมลงตกค้างในดินและน้ำหลังการทดลอง

หลังทำการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและดินที่ปลูกบัวหลวงไปวิเคราะห์หาค่าสารต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างก่อนการทดลองว่ามีสารแตกต่างกันเพียงใดในแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง จังหวัดพัทลุง

ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ส่งตัวอย่างวิเคราะห์ดินและน้ำก่อนการทดลอง

ผลการทดลองที่ได้ คือ ตัวอย่างดินนำไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยวิธีการ In-house method based on QuEChERS methond by LC-MS/MS Manual on A handbook of soil analysis มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง(LOD) อยู่ที่ 0.01 และตัวอย่างน้ำนำไปวิเคราะห์สารตกค้าง

ด้วยวิธีการ In-house method based on EPA methond 507 by LC-MS/MS มีค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารพิษตกค้าง(LOD) อยู่ที่ 0.001

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการควบคุมกำจัดเพลี้ยอ่อน

พบว่าการระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณเพลี้ยอ่อนบัวยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เนื่องจากในปี 2559 การระบาดยังไม่สม่ำเสมอและปริมาณเพลี้ยอ่อนบัวยังไม่เพียงพอสำหรับทำทดสอบ จึงรอทดสอบในปี 2560

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางเกษสิริ ฉันทพิริยะพูน กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์สารอิมิดาโคลพลิดในดินและน้ำ และทีมงานทั้งที่กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 และทีมงานที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2540. *สะเดา มิติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง*. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.สัมพันธ์พาณิชย์, กรุงเทพฯ

ประพัฒน์ พันปี และมนัส หอมฉวี. 2545 *การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว.* ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. *บัวประดับ.* กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร

สุชาดา สังวรวงษ์พนา. 2558. *สารแทนนินจากใบมันสำปะหลังอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกร.* (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://wqm.pcd.go.th/water/images/industry/media/2558/tannin.pdf (4 สิงหาคม 58

สุกัญญา คลังสินศิริกุล และสุวรินทร์ บำรุงสุข. 2551. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงในสภาพแปลงปลูก. *วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง.* 16(1): 59-64

อรรถพล รุกขพันธ์ และคณะ. 2555. การสำรวจศัตรูพืชที่สำคัญของพันธุ์บัวหลวง. *ในสัมมนาวิชาการ "การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 10" บัวไทย: การอนุรักษ์ความหลากหลาย* วันที่ 17-18 สิงหาคม 2555 ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาท. กรุงเทพฯ

Schmutterer, H. 1995. *The neem tree, Azadirachta indica A. juss. and Other Meliaceous Plants.* VCH Publishers., Germany.

Valadares – Inglis, M.C. and Peberdy, J.F. 1997. Location of chitinolytic enzymes in protoplast and whole cells of the entomopathogenic fungus Metarhizium anisopliae. *Mycological Research* 101(2): 1393-1396.

Zimmerman, G. 1992. *Metarhizium anisopliae* an entomopathogenic fungus, pp. 113-128. In Ester, M. (ed.), *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer* 45(63): 113-128.

การใช้สารสกัดมะคำดีควาย *Sapidus emaginatus* และสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน *Camelia* sp. กำจัดหนูศัตรูพืช

Study on Soapberry *Sapidus emaginatus* and Tea Seed Powder *Camelia* sp. Extraction on Rodent Pest

ปราสาททอง พรหมเกิด[1/] พรรณีกา อัตตนนท์[2/] สมเกียติ กล้าแข็ง[1/] ทรงทัพ แก้วตา[1/]

[1/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษทางการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายกับหนูท้องขาวบ้าน และหนูพุกใหญ่ โดยดักจับหนูทั้ง 2 ชนิด มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ทำการทดลองสารสกัดมะคำดีควายกับหนูท้องขาวบ้าน และหนูพุกใหญ่ ตามแผนการทดลอง CRD 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธีคือ สารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1, 3, 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอบ 15 วัน พบว่าหนูท้องขาวบ้านตายเฉลี่ย 20, 50, 50, 70 และ 0% ตามลำดับ และหนูพุกใหญ่ตายเฉลี่ย 10, 20, 30, 50 และ 0% ตามลำดับ ซึ่งจะทำการทดสอบทั้งสารสกัดมะคำดีควายเพิ่มเติมและทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ในปี 2560 ต่อไป

คำหลัก : หนูศัตรูพืช กากชา มะคำดีควาย

รหัสการทดลอง 03-03-59-02-02-00-04-59

คำนำ

หนู เป็นศัตรูพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพืชหลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด ไม้ผล ธัญพืชต่างๆ มะพร้าวและปาล์มน้ำมัน เป็นต้น มูลค่าความเสียหายของพืชผลเหล่านี้ปีละไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น ซิงฟอสไฟด์กำจัดหนูนาเล็ก (กรแก้ว และคณะ,2539) โฟลคูมาเฟนกำจัดหนูในสวนปาล์มน้ำมันและนาข้าว (พวงทอง และคณะ, 2532; เสริมศักดิ์ และคณะ, 2534) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ปัจจุบันนโยบายการเกษตรเน้นการลดการใช้สารเคมี เพื่อลดการปนเปื้อนในพืชอาหาร เพื่อทดแทนสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดสัตว์ศัตรูพืช ปัจจุบันเกษตรกรไทยหันมาใช้สารธรรมชาติป้องกันกำจัศัตรูพืชมากขึ้นสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันซึ่งมีสารพิษคือ ซาโปนิน (saponin) มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี ลดแรงตึงผิวของเซลล์ (Hostettmann *et al.*, 1991) มีความเป็นพิษสูงต่อสัตว์เลือดเย็น โดยทำให้เม็ดเลือดแดงแตก (Marston and Hostettmann, 1991) เกิดการระคายเคืองต่อผนังลำไส้ การดูดซึมลดลง ทำให้ไขมันของผนังเซลล์รวมตัวกันส่งผลให้เซลล์แตก (Agarwal and Rastogi, 1974) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากมะคำดีควาย และกากเมล็ดชาน้ำมันที่สกัดโดยกลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เพื่อหาอัตราความเข้มข้นของสารสกัดที่มีความเป็นพิษต่อหนูศัตรูพืช เช่น หนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน และชนิดเหยื่อพิษที่มีประสิทธิภาพกำจัดหนูศัตรูพืช รวมทั้งผลกระทบของสารสกัดมะคำดีควาย และกากเมล็ดชาน้ำมันที่มีต่อสัตว์น้ำ เช่น ปลานิล เพื่อประโยชน์ในการคัดเลือกสารสกัดจากพืชที่มีความเป็นพิษมีประสิทธิภาพ ในการนำไปทดสอบในสภาพไร่ เพื่อขยายผลสู่เกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กรงดักหนูชนิดจับเป็น
2. กรงเลี้ยงและกรงทดสอบหนู
3. สารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมัน
4. ขวดน้ำและอาหารหนู
5. เครื่องชั่งสาร
6. หลอดป้อนอาหารหนู

วิธีการ

1. ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน

1.1 ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัด**มะคำดีควาย** กับหนูพุกใหญ่ ตามวิธีการของ ASTM(1977)

แผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 1.0 mg/kg
2. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 3.0 mg/kg
3. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 6.0 mg/kg
4. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 10.0mg/kg
5. น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดลอง

1. ดักจับหนูพุกใหญ่ จากนาข้าวและสวนเกษตรกรทั้งในจังหวัดนครปฐมและ จังหวัดเพชรบุรี มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรง มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง 2 เพศ แยกเลี้ยงในกรงทดลองเดี่ยวกรงละ 1 ตัว ซึ่งกรงทดลองเดี่ยวมีขนาด 10×13×13 นิ้ว มีกรงพักขนาด 7×7×6 นิ้ว ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองดังนี้

2. ให้สารสารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1.0 mg/kg, 3.0 mg/kg, 6.0 mg/kg, 10.0mg/kg และน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบกับหนูพุกใหญ่ทางปากอัตราละ 10 ตัว (เพศผู้ 5ตัว และเพศเมีย 5ตัว) หลังจากนั้นให้อาหารและน้ำตามปกติ บันทึกอาการ และการตายของหนูภายในระยะเวลา 14 วัน เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควายตามวิธีการของ Finney, 1971

1.2 ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัด**มะคำดีควาย** กับหนูท้องขาวบ้านตามวิธีการของ ASTM(1977)

แผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 1.0 mg/kg
2. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 3.0 mg/kg
3. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 6.0 mg/kg
4. สารสกัดมะคำดีควาย อัตราความเข้มข้น 10.0mg/kg
5. น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดลอง

1. ดักจับหนูท้องขาวบ้านสวนเกษตรกรทั้งในจังหวัดนครปฐมและจังหวัดเพชรบุรี มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรง มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง 2 เพศ แยกเลี้ยงในกรงทดลองเดี่ยวกรงละ 1 ตัว ซึ่งกรงทดลองเดี่ยวขนาด 8×9×14 นิ้ว ที่มีกรงพักขนาด 6×6×4 นิ้ว ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองดังนี้

2. ให้สารสารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1.0 mg/kg, 3.0 mg/kg, 6.0 mg/kg, 10.0mg/kg และน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบกับหนูท้องขาวบ้านทางปากอัตราละ 10 ตัว (เพศผู้ 5ตัว และเพศเมีย 5ตัว) หลังจากนั้นให้อาหารและน้ำตามปกติ บันทึกอาการ และการตายของหนูภายในระยะเวลา 14 วัน

เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความเป็นพิษของสารสกัดมะคำดีควายตามวิธีการของ Finney, 1971

1.3 ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin) กับหนูพุกใหญ่ตามวิธีการของ ASTM (1977)

แผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 1.0 mg/kg
2. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 3.0 mg/kg
3. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 6.0 mg/kg
4. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 10.0mg/kg
5. น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดลอง

1. ดักจับหนูพุกใหญ่ จากนาข้าวและสวนเกษตรกรทั้งในจังหวัดนครปฐมและ จังหวัดเพชรบุรี มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรง มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง 2 เพศ แยกเลี้ยงในกรงทดลองเดี่ยวกรงละ 1 ตัว ซึ่งกรงทดลองเดี่ยวมีขนาด 10×13×13 นิ้ว มีกรงพักขนาด 7×7×6 นิ้ว ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองดังนี้

2. ให้สารสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันอัตรา 1.0 mg/kg, 3.0 mg/kg, 6.0 mg/kg, 10.0mg/kg และน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1.1

1.4 ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin) กับหนูท้องขาวบ้าน ตามวิธีการของASTM (1977)

แผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 1.0 mg/kg
2. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 3.0 mg/kg
3. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 6.0 mg/kg
4. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (10%saponin อัตราความเข้มข้น 10.0mg/kg,
5. น้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดลอง

1. ดักจับหนูท้องขาวบ้าน จากสวนเกษตรกรทั้งในจังหวัดนครปฐมและ จังหวัดเพชรบุรี มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร เป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรง มีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง 2 เพศ แยกเลี้ยงในกรงทดลองเดี่ยวกรงละ 1 ตัว ซึ่งกรงทดลองเดี่ยวมีขนาด 8×9×14 นิ้ว ที่มีกรงพักขนาด 6×6×4 นิ้ว ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองดังนี้

2. ให้สารสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันอัตรา 1.0 mg/kg, 3.0 mg/kg, 6.0 mg/kg, 10.0mg/kg และน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1.1

2. ประสิทธิภาพของเหยื่อพิษจากสารสกัดมะคำดีควายและกากเมล็ดชาน้ำมัน ในการกำจัดหนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน

2.1 ประสิทธิภาพเหยื่อพิษจากสารสกัดมะคำดีควาย กับหนูพุกใหญ่

แผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 3 กรรมวิธี

1. เหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%
2. เหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3%
3. อาหารหนู

การทดลอง

1. การเตรียมเหยื่อจากสารสกัดมะคำดีควาย (เหยื่อประกอบด้วย ข้าวโพดป่น 15% ปลายข้าว 15% รำข้าว 15% น้ำตาลทราย 5% แป้งสาลี 15% น้ำมันพืช 5% ปลาย่างป่น 20% แป้งมัน 10%) นำมาผสมสารสกัดมะคำดีควาย

2. ให้เหยื่อจากสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%, 3% และเหยื่อไม่ผสมสารสกัดเป็นตัวเปรียบเทียบกับหนูพุกใหญ่ โดยวิธีไม่ให้หนูมีโอกาสเลือกอาหาร ให้ครั้งเดียวเป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นให้อาหารหนูปกติ บันทึกน้ำหนักเหยื่อที่หนูกินเป็นเวลา 2 วัน อาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์

2.2 ทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อจากสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน กับหนูพุกใหญ่

แผนการทดลองแบบ CRD มี 3กรรมวิธีๆ ละ10 ซ้ำ

1. เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%
2. เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 3%
3. อาหารหนู

การทดลอง

1. การเตรียมเหยื่อจากสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน (เหยื่อประกอบด้วย ข้าวโพดป่น 15% ปลายข้าว 15% รำข้าว 15% น้ำตาลทราย 5% แป้งสาลี 15% น้ำมันพืช 5% ปลาย่างป่น 20% แป้งมัน 10%) นำมาผสมสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน

2. ให้เหยื่อสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%, 3% และเหยื่อไม่ผสมสารสกัดเป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูพุกใหญ่ โดยวิธีไม่ให้หนูมีโอกาสเลือกอาหาร ให้ครั้งเดียวเป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นให้อาหารหนูปกติ บันทึกน้ำหนักเหยื่อที่หนูกินเป็นเวลา 2 วัน อาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์

2.3 ประสิทธิภาพเหยื่อพิษจากสารสกัดมะคำดีควาย กับหนูท้องขาวบ้าน

แผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 3 กรรมวิธี

1. เหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%

2. เหยื่อพิษสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%

3. อาหารหนู

การทดลอง

โดยให้เหยื่อสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1%, 3% และเหยื่อไม่ผสมสารสกัดเป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูท้องขาวบ้านดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับ 2.1

2.4 ประสิทธิภาพเหยื่อพิษจากสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน กับหนูท้องขาวบ้าน

แผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 3 กรรมวิธี

1. เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%

2. เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%

3. อาหารหนู

การทดลอง

โดยให้เหยื่อจากสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน อัตรา 1%, 3% และเหยื่อไม่ผสมสารสกัดเป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูท้องขาวบ้าน ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับ 2.1

เวลาและสถานที่

- ตุลาคม 2558 – กันยายน 2559
- แปลงนาและสวนเกษตรกร และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

บันทึกข้อมูล

1. น้ำหนักของหนูก่อนและหลังการทดลอง
2. น้ำหนักเหยื่ออาหารและเหยื่อพิษที่หนูกิน
3. อาการและจำนวนหนูตาย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายกับหนูท้องขาวบ้าน โดยออกไปดักหนูท้องขาวบ้านมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ทำการทดลองสารสกัดมะคำดีควายกับหนูท้องขาวบ้าน ตามแผนการทดลอง CRD 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ สารสกัดมะคำดีควายอัตรา 1, 3, 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอบ 15 วัน พบว่าหนูตาย 20, 50, 50, 70 และ 0% ตามลำดับ และทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายกับหนูพุกใหญ่ ด้วยการไปดักจับหนูพุกใหญ่มาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร หลังจากนั้นทำการทดสอบสารสกัดมะคำดีควายตามแผนการทดลอง ในอัตราที่กำหนด คือสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 1, 3, 6 และ 10 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวหนูเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ให้สาร หลังทดสอ 15 วัน พบว่าหนูตาย 10, 20, 30, 50 และ 0% ตามลำดับ ซึ่งจะทำการทดสอบทั้งสาร

สกัดมะคำดีควายเพิ่มเติมและทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันกับหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ในปี 2560 ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควายกับทั้งหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร พบว่า ทั้งหนูท้องขาวบ้านและหนูพุกใหญ่ตายเฉลี่ย 50-70% หลังจากให้สารสกัด 15 วัน

เอกสารอ้างอิง

กรแก้ว เสือสะอาด ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปิยาณี หนูกาฬ และทรงทัพ แก้วตา. 2539. การเข็ดขยาดสารซิงฟอสไฟด์ของหนูนาเล็ก, *Rattus losea*. รายงายผลการค้นคว้าและวิจัยกลุ่มงานสัตว-วิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 70-79.

กรแก้ว เสือสะอาด ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ ทรงทัพ แก้วตา รัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา และพรรณีกา อัตตนนท์. 2554. วิจัยการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัดหนูศัตรูพืช รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. หน้า 590-612.

พวงทอง บุญทรง เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด. 2532. การแปลี่ยนแปลงประชากรหนูหลังการใช้สารกำจัดหนูโฟลคูมาเฟนในสวนปาล์มน้ำมัน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร. หน้า 82-92.

เสริมศักดิ์ หงส์นาค ทักษิณ อาชวาคม เกษม ทองทวี และชูเกียรติ สุวรรณชัย. 2534. ทดสอบสารกำจัดหนู. *ใน* เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว 7-9 สิงหาคม 2534 อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก.

Agarwal, S.K. and R.P. Rastogi. 1974. Triterpenoid saponins and their genins. Phytochemistry. 13:2623-2645.

Hostettmann, K.M. Hostettmann and A. Marston, 1991. Saponins. pp.435-471. In B.V. Charlwood and D.V. Banthorope (ed.) Vol 7 of Methods in Plant Biochemistry J.B. Harborne and P.M. Dey(ed.) Terpenoids. Academic Press London.

Marston, A. and K. Hostettmann. 1991. Plant saponin: Chemistry and Molluscicidal Action. Pp 264-286. In J.B. Harborne and P.M. Dey (ed.) Ecological Chemistry and Biochemistry of Plant Terpenoids. Phytochemistry Society of Europe Vol. 31 Clarendon, Oxford.

ศักยภาพของชนิดพืชปลูกร่วมต่อการดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์

Potential of Companion Plants to Attract Insect Natural Enemies in Cucumber Organic Farming System

พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์ นงนุช ช่างสี
รจนา ไวยเจริญ สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต เกศสุดา สนศิริ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

A study on potential of companion plants to attract insect natural enemies in cucumber organic farming system was examined for controlling insect pests in cucumber field crop. Testing was conducted during March - May 2016 at the Ratchaburi Agricultural Research and Development Center. The experiment was set up by planting; marigolds *(Tagetesn erecta* L), cosmos (*Cosmos sulphureus* Cav.), basil (*Ocimum tenuiflorum* L.), and coriander (*Coriandrum sativum* L.) as companion plants and cucumber (*Cucumis sativus* L.) as the main crop. Using various agricultural technics with no chemicals such as fertilizer, compost and applied the agricultural practice, including the antagonistic microorganisms to control plant diseases were done in field crop system. The data was checked and counted the insect natural enemies (predators and parasitoids), key pests, on the plants by collected 3 of shoots (or flowers) for five plants in each treatment in every seven days. To confirm the insect species, they were identified at the laboratory. The result showed that plants; basil and cosmos were useful to attract the insect natural enemies, which *Micraspis discolor* (Fabricius) were found on basil plants with average number of 1.4 and 0.2 adults/5 plants at 28 and 49 days after planting and *Coccinella transversalis* Fabricius were found on cosmos plants with average number of 0.4 nymph/5 plants at 28 days after planting. *Allograpta oblique* were found on marigolds and basil with average number of 0.4 and 0.2 adults/5 plants at 28 days after planting. Moreover, growing marigolds and cosmos could reduce the number of Thrips in cucumber cropping. Eventually, the cucumber organic farming system needs to apply with multiple methods, only planting basil, cosmos and marigold could not be control the various pests. Thus, in this study the integrated pest management with suitable

รหัสการทดลอง 03-03-59-02-03-00-01-59

methods were appropriated treated to decrease the number of insect, disease and weed pests. The total yield 1,187.05 kg, quality and cost of cucumber production by the net yield gain was 20.88 baht/kg.

Keywords : companion plant, organic farming system, natural enemies, cucumber

บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพของชนิดพืชปลูกร่วมต่อการดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อทดสอบหาพืชที่สามารถเป็นพืชอาศัยดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูของแตงกวา เริ่มทำการทดสอบในเดือนมีนาคม 2559 และสิ้นสุดในเดือนพฤษภาคม 2559 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี วิธีการทดสอบโดยการปลูกพืชร่วม 4 ชนิด ได้แก่ ดาวเรือง (marigolds *(Tagetesn erecta* L)), ดาวกระจาย (cosmos (*Cosmos sulphureus* Cav.)), กะเพรา (basil (*Ocimum tenuiflorum* L.)), และผักชี (coriander (*Coriandrum sativum* L.)) และปลูกแตงกวา (cucumber (*Cucumis sativus* L.)) เป็นพืชหลัก โดยใช้ปัจจัยต่างๆ ที่ไม่มีสารเคมีเกี่ยวข้อง เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก และวิธีทางเขตกรรม รวมถึงการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคพืช ทำการตรวจนับแมลงศัตรูธรรมชาติ (แมลงห้ำและแมลงเบียน) และแมลงศัตรูพืชสำคัญ ได้แก่ ด้วงเต่าแตง เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไรแดง และหนอนกินใบ ในพืชแต่ละชนิด โดยการเก็บยอด (หรือดอก) ของพืชแต่ละชนิด ชนิดละ 3 ยอด/ต้น จำนวน 5 ต้น ในแต่ละซ้ำ ทุก 7 วัน โดยเก็บตัวอย่างแมลงที่พบทั้งหมดไปตรวจจำแนกชนิดที่ห้องปฏิบัติการ พบว่า พืชที่มีศักยภาพในการดึงดูดศัตรูธรรมชาติได้ดี คือ กะเพราและดาวกระจาย โดยพบด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* (Fabricius) ในกะเพรา ที่อายุพืช 28 วันและ 49 วัน จำนวนเฉลี่ย 1.4 ตัว/5 ต้น และ 0.2 ตัว/5 ต้น ตามลำดับ ในดาวกระจาย พบตัวอ่อนด้วงเต่าลายสมอ *Coccinella transversalis* Fabricius (Nymph) ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.4 ตัว/5 ต้น พบแมลงวันดอกไม้ *Allograpta oblique* ในดาวเรืองและกะเพรา ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.4 ตัว/5 ต้น และ 0.2 ตัว/5 ต้น ตามลำดับ และพบว่า ดาวเรืองและดาวกระจายสามารถกับดักเพลี้ยไฟซึ่งเป็นศัตรูพืชได้ดีกว่าแตงกวา จึงช่วยลดจำนวนเพลี้ยไฟในแตงกวาได้ การปลูกแตงกวาในระบบเกษตรอินทรีย์ครั้งนี้ได้ใช้หลายๆ วิธีรวมกันในการควบคุมแมลง โรค และวัชพืช วิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมสามารถช่วยลดปริมาณศัตรูพืชในแปลงแตงกวาได้ ผลผลิตแตงกวาอินทรีย์ที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้ คือ 1,187.05 กิโลกรัม เมื่อคำนวณผลตอบแทนสุทธิที่ได้คือ 20.88 บาท/กิโลกรัม

คำหลัก : พืชปลูกร่วม ระบบเกษตรอินทรีย์ แมลงศัตรูพืช แมลงศัตรูธรรมชาติ แตงกวา

คำนำ

เนื่องจากผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ส่งผลต่อสุขภาพร่างกายของตัวเกษตรกร รวมไปถึงผู้บริโภค และสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม มีรายงานว่าพฤติกรรมการบริโภคผักที่เพิ่มขึ้นขณะนี้ ทำให้ตัวเลขผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน โดยเฉลี่ย 1 ในแสนคนของประชากรที่มีความเสี่ยง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้สุ่มตรวจหาสารพิษในผักผลไม้ในปี 2556 พบสารพิษตกค้างสูงใน คะน้า พริก ถั่วฝักยาว กวางตุ้ง และแตงกวา ปัญหาการใช้สารเคมีเหล่านี้จะไม่เกิดขึ้นถ้าเกษตรกรปรับเปลี่ยนวิธีการใช้สารเคมีให้ถูกต้องและเหมาะสม

สำหรับการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย เริ่มได้รับความสนใจจากเกษตรกรผู้ปลูกพืชเพิ่มมากขึ้น วัสดุหรือปัจจัยในการผลิตพืชบางอย่างเกษตรกรสามารถผลิตได้ด้วยตนเองและใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามหลักการควบคุมศัตรูพืชที่ใช้สิ่งมีชีวิตควบคุมสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง เช่น การใช้แมลงห้ำ แมลงเบียน รวมถึงจุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อรา ไวรัส แบคทีเรีย และการใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ในการควบคุมกำจัดแมลงศัตรูพืช หรือการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ควบคุมกำจัดโรคพืช ในบางครั้งอาจใช้สารสกัดพืชซึ่งมีฤทธิ์ตกค้างสั้นมาใช้ไล่แมลงหรือควบคุมแมลง โรค และวัชพืช ได้เป็นอย่างดี ซึ่งในปัจจุบันสิ่งมีชีวิตที่สามารถใช้ควบคุมศัตรูพืชเหล่านี้ได้ที่เราเรียกว่า ชีวินทรีย์ หรือ ชีวภัณฑ์ สามารถหาซื้อได้ง่ายมากขึ้นในประเทศไทย และได้มีการพัฒนาปรับปรุงสูตรการเก็บรักษาและวิธีการใช้ให้ง่ายต่อสำหรับเกษตรกรนำไปใช้ นอกจากนี้การปลูกพืชร่วม การปลูกพืชกับดัก และการปลูกพืชหมุนเวียน ยังเป็นการช่วยลดปริมาณจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชและเพิ่มปริมาณของแมลงศัตรูธรรมชาติได้อีกด้วย

แตงกวานั้นเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มี แมลงศัตรูเข้าทำลายมาก และที่พบบ่อยและทำความเสียหายกับแตงกวามาก ได้แก่ **เพลี้ยไฟ** เป็นแมลงขนาดเล็ก ตัวสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลแก่ พบตามยอดใบอ่อน ดอก และผลอ่อน ดูดน้ำเลี้ยงที่ใบ ดอกอ่อน และยอดอ่อน ทำให้ใบม้วนหงิกงอ รูปร่างผิดปกติเป็นกระจุก มีสีสลับเขียวเป็นทาง ระบาดมากในช่วงที่มีอากาศแห้งแล้งฝนทิ้งช่วง นับเป็นแมลงที่เป็นปัญหาสำคัญที่สุดในการปลูกแตงกวา **เพลี้ยอ่อน** เป็นแมลงขนาดเล็ก ลำตัวคล้ายผลฝรั่ง มีท่อเล็ก ๆ ยื่นยาวออกไปทางส่วนท้ายของลำตัว 2 ท่อน เป็นแมลงปากดูด ตัวอ่อนสีเขียว ตัวแก่สีดำและมีปีก ดูดน้ำเลี้ยงที่ใบและยอดอ่อน ทำให้ใบม้วน ต้นแคระแกร็น และยังเป็นพาหนะนำไวรัสด้วย มักระบาดมากในช่วงอากาศร้อนและแห้งซึ่งเป็นตอนที่พืชขาดน้ำ โดยมีมดเป็นตัวนำหรือการบินย้ายที่ของตัวแก่ **ไรแดง** ไม่ได้เป็นแมลงแต่เป็นสัตว์ที่มีขา 8 ขา มีขนาดเล็กมาก มองเห็นเป็นจุดสีแดง ดูดน้ำเลี้ยงที่ใบและหยอดอ่อนทำให้ใบเป็นจุดด่างมีสีซีด โดยจะอยู่ใต้ใบเข้าทำลายร่วมกับเพลี้ยไฟ และเพลี้ยอ่อน มักระบาดมากในช่วงอากาศร้อนและแห้งซึ่งเป็นตอนที่พืชขาดน้ำ **เต่าแตงแดง** และเต่าแตงดำเป็นแมลงปีกแข็ง ปีกมีสีส้มแดงและสีดำเข้ม ตัวมีขนาดเล็กยาวประมาณ 0.5-0.8 ซม. อาศัยอยู่ตามกอข้าวที่เกี่ยวแล้วในนา หรือตามกอหญ้า กัดกินใบตั้งแต่ระยะใบเลี้ยงจนกระทั่งต้นโต ทำให้เป็นแผลและเป็นพาหะของโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียด้วย ตัวเมียวางไข่บริเวณโคนต้น ตัวหนอนกัดกินราก **หนอนกินใบแตง** มีรูปร่างเรียวยาวประมาณ 2 ซม. สีเขียวอ่อน ตรงกลางสันหลังมีเส้นแถบสีขาว

ตามยาว 2 เส้น หนอนตัวโตเต็มวัยเป็นผีเสื้อที่มีปีกโปร่งใสตรงกลาง กัดกินใบ ไถเปลือกผลแตงกวาเป็นแผลและเจาะผลและยังเป็นสาเหตุให้โรคอื่นๆ เข้าทำลายเพิ่มเติมได้ เช่น โรคผลเน่า

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยศึกษาชนิดของพืชปลูกร่วมที่มีศักยภาพในการดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติ เพื่อนำไปปลูกร่วมกับพืชปลูกหลักในการผลิตแตงกวาระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อไม่ให้เกิดการระบาดหรือทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหายทางมูลค่าเศรษฐกิจ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์แตงกวา
2. เมล็ดพันธุ์ดาวกระจาย
3. เมล็ดพันธุ์ดาวเรือง
4. เมล็ดพันธุ์กะเพรา
5. เมล็ดพันธุ์ผักชี
6. สารสกัดสะเดา (Azadirachtin)
7. เชื้อจุลินทรีย์ *Bacillus subtilis*
8. ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยหมัก, ขี้นกกระทา

วิธีการ

ทำการทดสอบโดยปลูกพืชร่วม ที่สามารถเป็นพืชอาศัยดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ได้แก่ พืชปลูกร่วม 4 ชนิด และพืชปลูกหลักแตงกวา
วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกดาวเรือง *Tagetesn erecta* L.
กรรมวิธีที่ 2 ปลูกดาวกระจาย *Cosmos sulphureus* Cav.
กรรมวิธีที่ 3 ปลูกกะเพรา *Ocimum tenuiflorum* L.
กรรมวิธีที่ 4 ปลูกผักชี *Coriandrum sativum* L.
กรรมวิธีที่ 5 ปลูกแตงกวา *Cucumis sativus* L.

1) เตรียมแปลงทดสอบขนาด 18.5 x 25.5 ตารางเมตร แบ่งเป็นแถวแปลงได้ 13 แถว โดยแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 0.5 x 1.5 ตารางเมตร ในแต่ละแถวแปลง ทำการปลูกแตงกวาและพืชอื่นๆ โดยการปลูกเป็นหลุมตามกรรมวิธี ตามแผนผังการทดลอง ชนิดละแปลงย่อย แปลงย่อยละ 5 ต้น โดยให้มีระยะปลูกระหว่างต้นห่างกัน 30 เซนติเมตร และมีระยะห่างระหว่างแถวแปลง 1 เมตร (Figure 1-2)

2) ปลูกพืชแต่ละชนิดตามกรรมวิธี ตามมาตรฐานการปลูก โดยใช้ปัจจัยต่างๆ ไม่ใช้สารเคมีเกี่ยวข้อง เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก และวิธีทางเขตกรรม รวมถึงการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อควบคุมโรคพืช

3) ตรวจนับแมลงศัตรูธรรมชาติ (แมลงห้ำและแมลงเบียน) และแมลงศัตรูพืชสำคัญ (key pest) ศัตรูพืชลำดับรอง (minor pests) ในพืชแต่ละชนิด โดยการเก็บยอด (หรือดอก) ของพืชแต่ละชนิด ชนิดละ 3 ยอด/ต้น จำนวน 5 ต้น ในแต่ละซ้ำ ทุก 7 วัน โดยเก็บตัวอย่างแมลงที่พบทั้งหมด ไปตรวจจำแนกชนิดที่ห้องปฏิบัติการ บันทึกภาพตัวอย่างแมลงที่ตรวจพบ เพื่อจัดทำประกอบรายงาน

4) เก็บเกี่ยวผลผลิตของพืชปลูกในแปลง (Figure 3) เปรียบเทียบข้อมูลจำนวนแมลง วิเคราะห์และแปลผล

5) บันทึกผลการทดลอง

- ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืช
- ผลผลิตของพืชปลูก

เวลาและสถานที่

- ทำการทดลองตั้งแต่เดือนมีนาคม 2559 ถึงเดือนพฤษภาคม 2559
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจนับแมลงศัตรูธรรมชาติ และแมลงศัตรูพืช ในพืชแต่ละชนิด ทุกๆ 7 วัน พบแมลงศัตรูธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ด้วงเต่าสีส้ม ตัวอ่อนด้วงเต่าลายสมอ และแมลงวันดอกไม้ โดยพบมากที่สุดในกะเพรา ดาวเรือง และดาวกระจาย และแมลงศัตรูพืช 7 ชนิด แมลงศัตรูพืชที่พบมากที่สุด คือ เพลี้ยไฟ ไรแดงหม่อน ไรแดงกระเจี๊ยบ เพลี้ยอ่อน แมลงวันหนอนชอนใบ และด้วงเต่าแตงแดง ตามลำดับ โดยพบเพลี้ยไฟ ในดาวเรืองมากที่สุด การปลูกพืชร่วม คือ ดาวเรือง ดาวกระจาย กะเพรา และผักชี สามารถลดจำนวนประชากรศัตรูพืชในแตงกวา และดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติได้ เนื่องจากการปลูกพืชร่วม ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ มีแหล่งอาหารที่หลากหลายของแมลง จึงมีแมลงหลากหลายชนิดมาอาศัยอยู่ร่วมกัน ในจำนวนแมลงเหล่านี้มีทั้งแมลงที่เป็นศัตรูพืชและเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติ

การปลูกพืชร่วมในแปลงแตงกวา สามารถปลูกพืชที่ดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติ เพื่อช่วยควบคุมและลดจำนวนประชากรของแมลงศัตรูแตงกวา อีกทั้งยังสามารถปลูกพืชร่วมชนิดอื่นที่สามารถกับดักแมลงศัตรูพืชได้ดีกว่าพืชหลัก เพื่อล่อแมลงศัตรูพืชออกจากพืชหลัก หรือเรียกว่า พืชกับดัก แต่ควรมีการจัดวางตำแหน่งการปลูกพืชร่วมในแปลงให้มีตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติเข้ามาในแปลง และล่อแมลงศัตรูพืชให้อยู่ในพืชกับดัก จึงสามารถควบคุมและลดจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชแตงกวาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการตรวจนับจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงปลูกพืชร่วมทุกๆ 7 วัน (Figure 4-6, 14) ดังนี้

ด้วงเต่าสีส้ม ***Micraspis discolor*** **(Fabricius) พบในกะเพรา** ที่อายุพืช 28 วัน และ 49 วัน จำนวนเฉลี่ย 1.4 ตัว/5 ต้น และ 0.2 ตัว/5 ต้น **ด้วงเต่าสีส้ม** ตัวเต็มวัยเป็นแมลงปีกแข็ง ลำตัวค่อนข้างกลม มีสีส้มเป็นมันไม่มีลวดลาย ขนาดลำตัวยาวประมาณ 3.4-4.5 มิลลิเมตร อกด้านบนมีจุดสีดำ 2 จุด และมีรอยแต้มสีดำรูปสามเหลี่ยมเล็ก 2 รูป ขอบปีกแข็งด้านในมีสีดำ เป็นแมลงห้ำ

ทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย สามารถควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไก่ฟ้า เพลี้ยหอย ไรศัตรูพืช รวมทั้งไข่ของแมลงศัตรูพืชอีกหลายชนิด (พิมลพร, 2545)

ตัวอ่อนด้วงเต่าลายสมอ *Coccinella transversalis* Fabricius (Nymph) พบในดาวกระจาย ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.4 ตัว/5 ต้น **ด้วงเต่าลายสมอ** มีวงจรชีวิตการเจริญเติบโต 4 ระยะ ได้แก่ **ระยะไข่:** วางเป็นกลุ่มเรียงกันเป็นระเบียบ สีเหลืองอ่อน ไข่แต่ละฟองมีรูปทรงรี คล้ายลูกรักบี้ เมื่อใกล้ฟักจะมีสีเทาปนดำ อายุไข่ ประมาณ 2 วัน **ระยะตัวอ่อน:** ตัวอ่อนมีรูปทรงคล้ายลูกจระเข้ ลำตัวแบน หัวท้ายเรียว มีขา 3 คู่ บริเวณด้านหลังและด้านข้างลำตัว มีปุ่มหนามอ่อนๆ ยื่นออกมา มีจุดหรือแถบสีดำอยู่ตามบริเวณผนังด้านหลังลำตัว ตัวอ่อนมี 4 วัย อายุรวมประมาณ 7 – 9 วัน **ระยะดักแด้:** เมื่อตัวอ่อนวัยที่ 4 ลอกคราบเข้าระยะดักแด้ คราบจะถูกดันไปอยู่ส่วนปลายสุดของลำตัวดักแด้ และยึดติดอยู่กับผิวของพืช มีสีเหลืองอมส้ม อายุประมาณ 2 วัน **ระยะตัวเต็มวัย:** มีลักษณะเป็นรูปครึ่งวงกลมหรือรูปไข่ ส่วนหลังลำตัวโค้งนูน เป็นมันเรียบ สีส้ม ปีกคู่แรกมีลายหยักเป็นคลื่น ส่วนปลายปีกมีแต้มวงกลมสีดำข้างละ 1 จุด ขอบด้านล่างของปีกมีแถบสีดำยาวตลอดขอบของปีก อายุของตัวเต็มวัย ประมาณ 1 เดือน (พิมลพร, 2545)

แมลงวันดอกไม้ *Allograpta oblique* พบในดาวเรืองและกะเพรา ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.4 ตัว/5 ต้น และ 0.2 ตัว/5 ต้น ตามลำดับ **แมลงวันดอกไม้** ตัวอ่อนเป็นแมลงห้ำ ทำลายเพลี้ยอ่อน หนอนขนาดเล็ก เพลี้ยไฟ มักพบตัวอ่อนแมลงวันดอกไม้อยู่ปะปนกับเพลี้ยอ่อน ตัวเต็มวัยแมลงวันดอกไม้กินน้ำหวานจากดอกไม้ (อารีวรรณ และ เรวดี, 2555) เป็นแมลงวันขนาดกลางถึงใหญ่ บางชนิดมีลักษณะคล้ายผึ้ง แต่ตัวเต็มวัยไม่กัดหรือต่อยคน พบได้ทั่วทุกพื้นที่ ขึ้นอยู่กับชนิดที่ชอบถิ่นที่อยู่แตกต่างกัน ตัวเต็มวัยมักพบตามดอกไม้บินวนเวียนเหนือดอกไม้

จากการตรวจนับจำนวนแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกพืชร่วมทุกๆ 7 วัน (Figure 7-13, 15) ดังนี้

ที่ 0, 7 วัน: ไม่พบแมลงศัตรูพืช

ที่อายุ 14 วัน: พบแมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. ในดาวเรืองเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 5% ในดาวกระจายเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 0.6% และในแตงกวาเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 3% พบไรแดงหม่อน *Tetranychus truncatus* Ehara ในดาวเรืองเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 52%

ที่อายุ 28 วัน: พบด้วงเต่าแตงแดง *Aulacophora foveicollis* (Lucas) ในกะเพรา จำนวนเฉลี่ย 0.8 ตัว/5 ต้น ในแตงกวา จำนวนเฉลี่ย 1 ตัว/5 ต้น พบมวน จัดอยู่ในวงศ์ Lygaeidae ในดาวเรือง จำนวนเฉลี่ย 0.2 ตัว/5 ต้น และในกะเพรา จำนวนเฉลี่ย 7 ตัว/5 ต้น

ที่อายุ 35 วัน: พบเพลี้ยไฟ *Microcephalothrips abdominalis* Crawford ในดาวเรืองเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 24% และในดาวกระจายเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 68% และพบมวนจัดอยู่ในวงศ์ Lygaeidae ในกะเพรา จำนวนเฉลี่ย 2.4 ตัว/5 ต้น

ที่อายุ 42 วัน: พบไรแดงกระเจี๊ยบ *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard ในแตงกวาเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 40% พบเพลี้ยไฟ *Microcephalothrips abdominalis* Crawford

ในดาวเรืองเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 66% ในดาวกระจายเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 24% และในแตงกวาเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 62% และพบเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover ในผักชีเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 1% และในแตงกวาเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 6% พบมวน จัดอยู่ในวงศ์ Lygaeidae ในกะเพรา จำนวนเฉลี่ย 48.6 ตัว/5 ต้น

ที่อายุ 49 วัน: พบไรแดงกระเจี๊ยบ *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard ในแตงกวาเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 10% พบเพลี้ยไฟ *Microcephalothrips abdominalis* Crawford ในดาวเรืองเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 44% ในดาวกระจายเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 28% และในแตงกวาเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 44% และพบเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover ในผักชีเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 1% และในแตงกวาเกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 3% พบมวน จัดอยู่ในวงศ์ Lygaeidae ในกะเพรา จำนวนเฉลี่ย 24.6 ตัว/5 ต้น

เนื่องจากการปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ได้ใช้ปัจจัยหลายอย่างในการควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ การใช้สารสกัดสะเดา ควบคุมแมลงศัตรูพืช การใช้ *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคราน้ำค้าง การใช้แรงงานถอนกำจัดวัชพืช ทำให้จำนวนแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่ตรวจพบในแปลงทดสอบมีจำนวนน้อยจึงไม่นำผลมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองพบว่า พืชที่มีศักยภาพในการดึงดูดศัตรูธรรมชาติได้ดี คือ กะเพราและดาวกระจาย โดยพบด้วงเต่าสีส้มในกะเพรา ที่อายุพืช 28 วัน และ 49 วัน จำนวนเฉลี่ย 1.4 ตัว/5 ต้น และ 0.2 ตัว/5 ต้น ตามลำดับ ในดาวกระจาย พบตัวอ่อนด้วงเต่าลายสมอ ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.4 ตัว/5ต้น และพบแมลงวันดอกไม้ ในดาวเรือง และกะเพรา ที่อายุพืช 28 วัน จำนวนเฉลี่ย 0.4 ตัว/5 ต้น และ 0.2 ตัว/5 ต้น ตามลำดับ และในการปลูกพืชร่วมพบว่า ดาวเรืองสามารถกับดักเพลี้ยไฟได้ดีกว่าแตงกวา จึงมีคุณสมบัติเป็นพืชกับดัก โดยพบการระบาดของเพลี้ยไฟในด้าวเรืองอายุ 42 วัน และ 49 วัน เกิดความเสียหายระดับเฉลี่ย 66% และ 44% ตามลำดับ ผลผลิตรวมแตงกวาอินทรีย์ที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้ คือ 1,187.05 กิโลกรัม เมื่อคำนวณผลตอบแทนสุทธิที่ได้คือ 20.88 บาท/กิโลกรัม

ดังนั้นการปลูกกะเพราและดาวกระจาย ในแปลงปลูกแตงกวาสามารถดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติเข้ามาในแปลง เพื่อช่วยควบคุมและลดจำนวนประชากรของแมลงศัตรูแตงกวาได้ อีกทั้งยังสามารถปลูกพืชร่วมชนิดอื่นที่สามารถกับดักแมลงศัตรูพืชได้ดีกว่าพืชหลัก เพื่อล่อแมลงศัตรูพืชออกจากพืชหลัก หรือเรียกว่า พืชกับดัก เพื่อช่วยลดจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชหลักได้เช่นกัน

จากข้อมูลข้างต้น สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการปลูกพืชร่วมเพื่อดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติ ทั้งนี้ในระบบการปลูกแตงกวาอินทรีย์จำเป็นต้องใช้หลายๆ วิธี ในการควบคุมป้องกันกำจัดแมลง โรค และวัชพืช การปลูกพืชร่วมเพียงวิธีการเดียวคงไม่สามารถที่จะควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ จึงต้องผสมผสานวิธีการอื่นๆ ตามความเหมาะสมในการควบคุมทั้งจำนวนแมลง โรค และวัชพืช เพื่อให้ได้ผลผลิตพืชที่มีคุณภาพและคุ้มค่าต้นทุนการผลิต

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายสุรพล สุขพันธุ์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษาตลอดการทดลอง นางสาวกมลพรรณ สุขกลาง นักวิชาการเกษตร และนายรัชชัย ประดับวงศ์ นักวิชาการเกษตร ในการติดต่อประสานงานและดำเนินงานทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สมบัติศิริ และคณะ. 2538. *การใช้สารสะเดาในการป้องกันและกำจัดแมลง*. กรุงเทพ. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์พาณิชย์. 78 หน้า.

ชนวน รัตนวราหะ. 2550. *เกษตรอินทรีย์*. บริษัท เอ-วัน ฟิวเจอร์ จำกัด. นนทบุรี. 229 หน้า.

พิมลพร นันทะ. 2545. *ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://ag-ebook.lib.ku.ac.th/ebooks/2011/2011-004-0152/index.html (3 มิถุนายน 2559).

รัตราภรณ์ พรหมศรัทธา และคณะ. 2552. *สารสกัดจากพืช เพื่อควบคุมศัตรูพืช*. โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 48 หน้า.

สมหมาย ชื่นราม. 2545. *ด้วงเต่าในประเทศไทย*. กองกีฏวิทยาและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพ 211 หน้า.

อังศุมาลย์ จันทราปัตย์. 2550. *ไรการเกษตร*. กรุงเทพฯ. 315 หน้า.

อารีวรรณ ใจเพ็ชร และ เรวดี พรหมเกิด. 2555. (1) *เอกสารวิชาการ ศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ*. กรมส่งเสริมการเกษตร. บริษัท ยูไนเต็ด โปรดักชั่น เพรส จำกัด. สมุทรสาคร. หน้า 7

Figure 1 Cultivation for companion plants and cucumber plants were prepared at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center in March 2016.

a) cucumber cultivation b) Plastic cover on the plots

c) Installing Irrigation system d) Irrigation system

e) cucumber planting

d) companion plants: *Tagetesn erecta* L., *Cosmos sulphureus* Cav. *Ocimum tenuiflorum* L., and *Coriandrum sativum* L.

Figure 2 Companion plants and cucumber plants were cultivation at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

Figure 3 Harvesting, size and quality of cucumber yields were selected at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center in May 2016.

a) Cucumber Harvesting

b) Yield of cucumber in each plot

c) Cucumber weighing and yield recording

d) Storage the yield products in cool room

Natural enemies

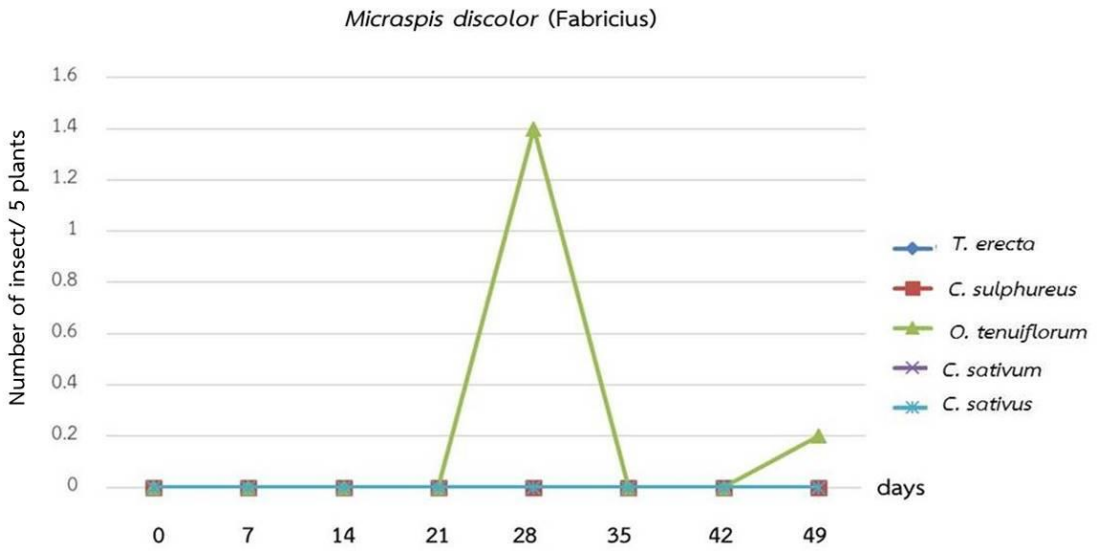


Figure 4 Number of *Micraspis discolor* were found on companion plants and cucumber plant observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

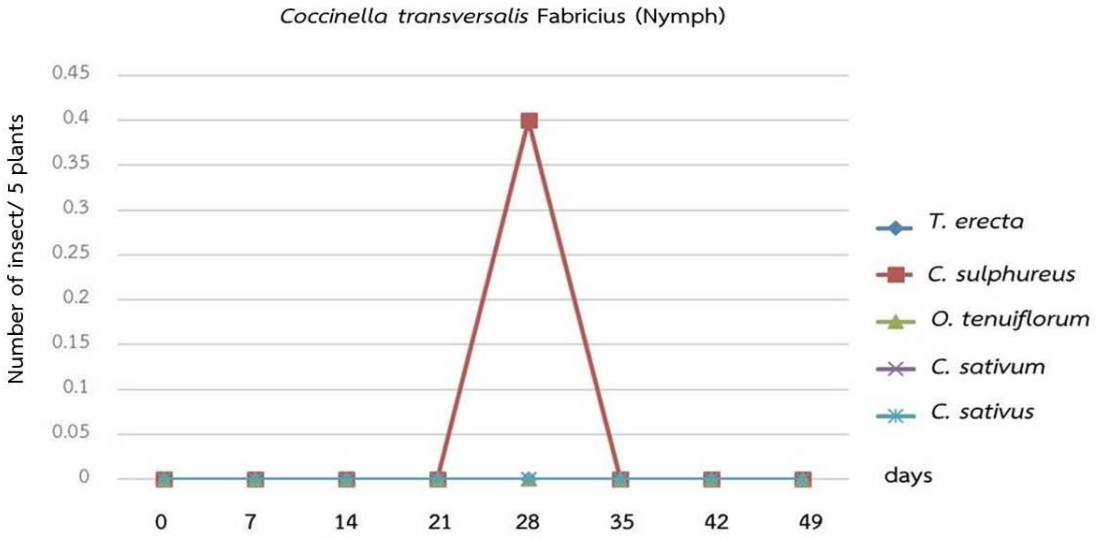


Figure 5 Number of *Coccinella transversalis* were found on companion plants and cucumber plant observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

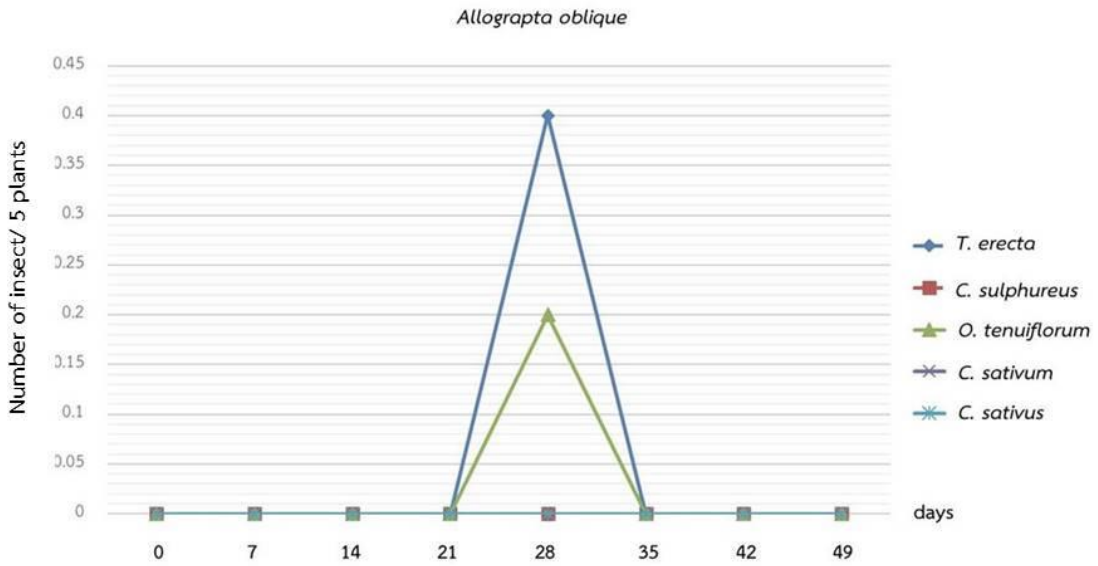


Figure 6 Number of *Allograpta oblique* were found on companion plants and cucumber plant observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

Insect pest

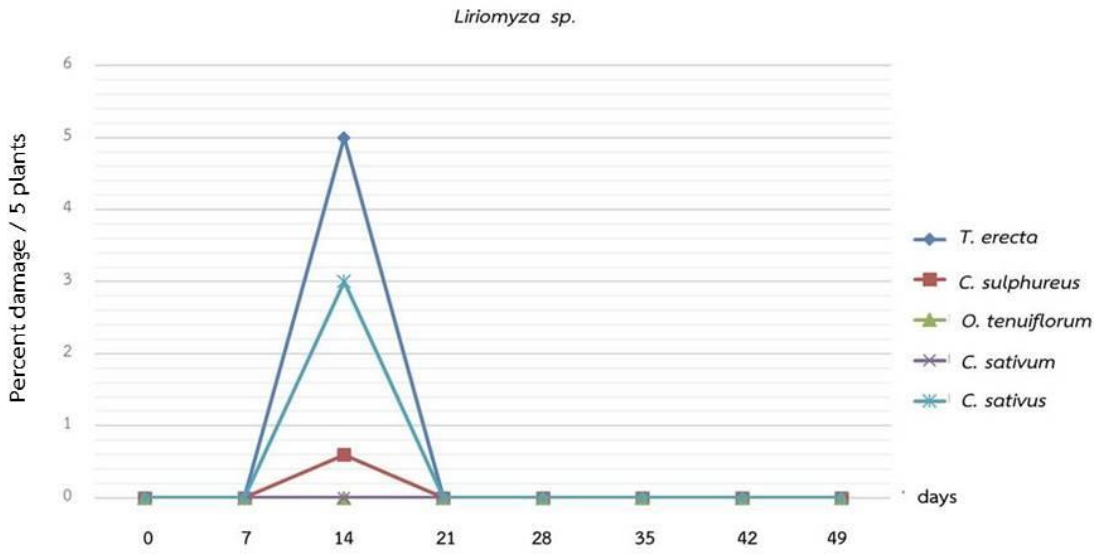


Figure 7 Percentage of damage on companion plants and cucumber plant were caused by *Liriomyza* sp. observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

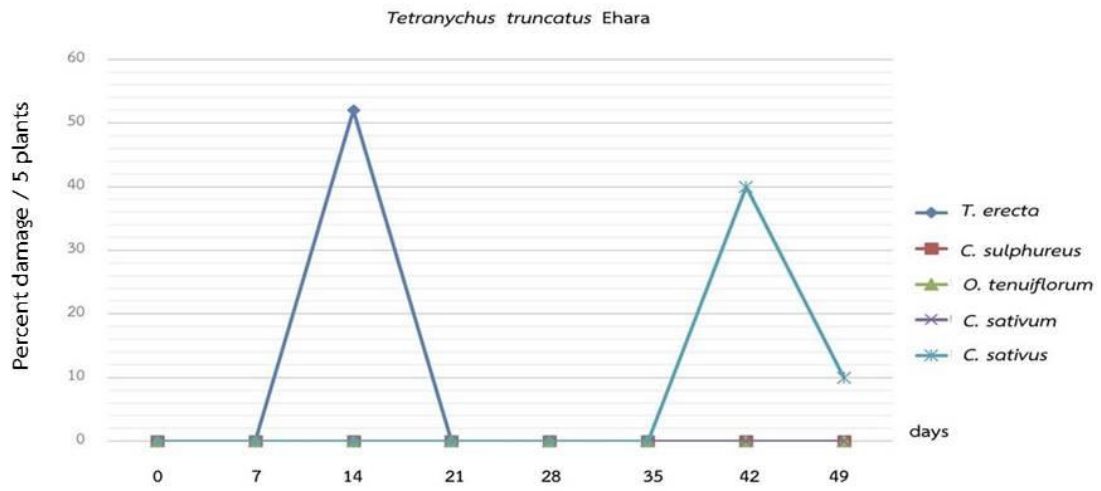


Figure 8 Percentage of damage on companion plants and cucumber plant were caused by *Tetranychus truncates* observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

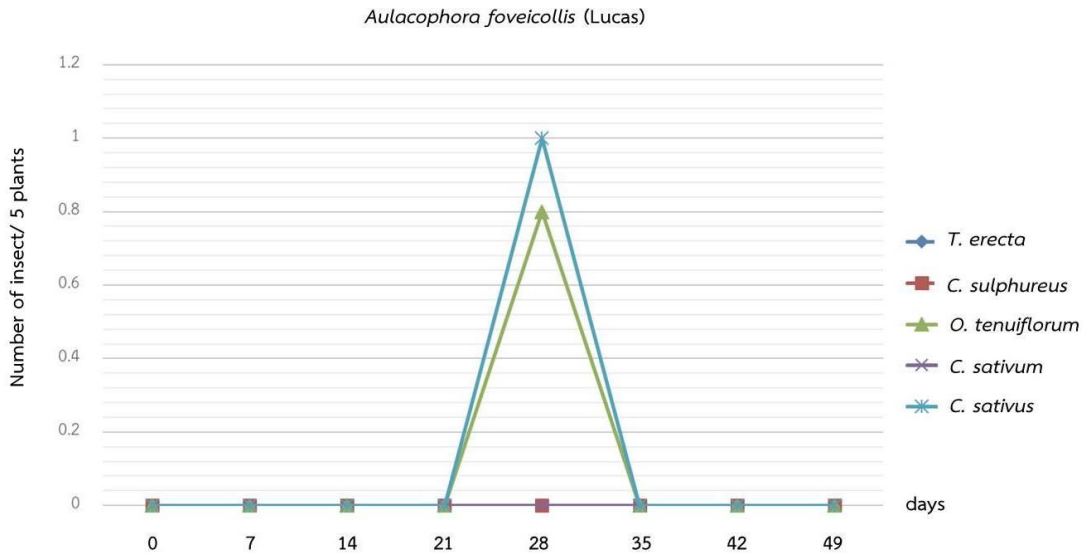


Figure 9 Number of *Aulacophora foveicollis* were found on companion plants and cucumber plant observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

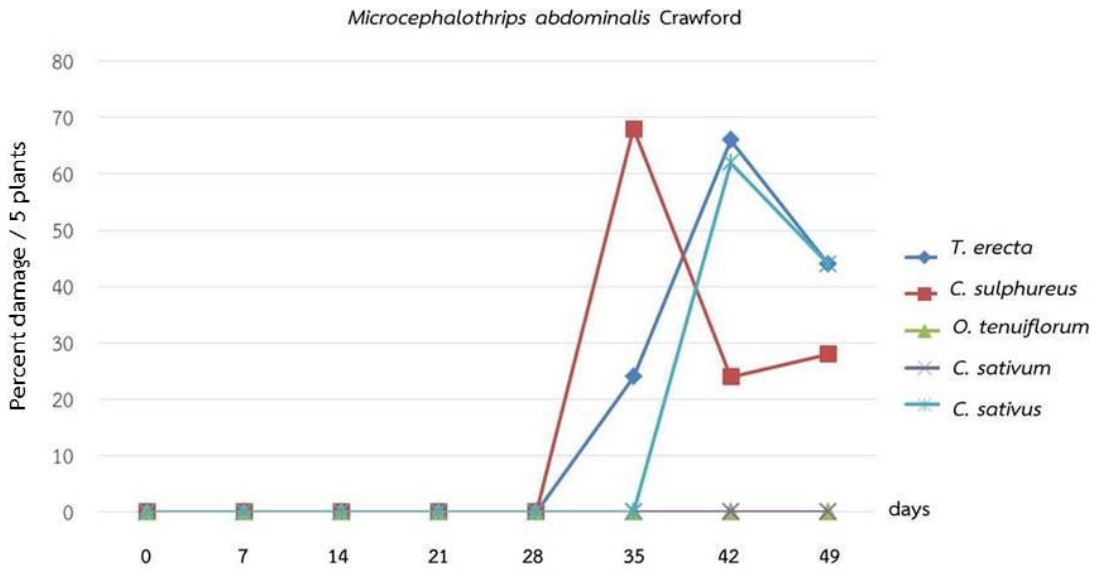


Figure 10 Percentage of damage on companion plants and cucumber plant were caused by *Microcephalothrips abdominalis* observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

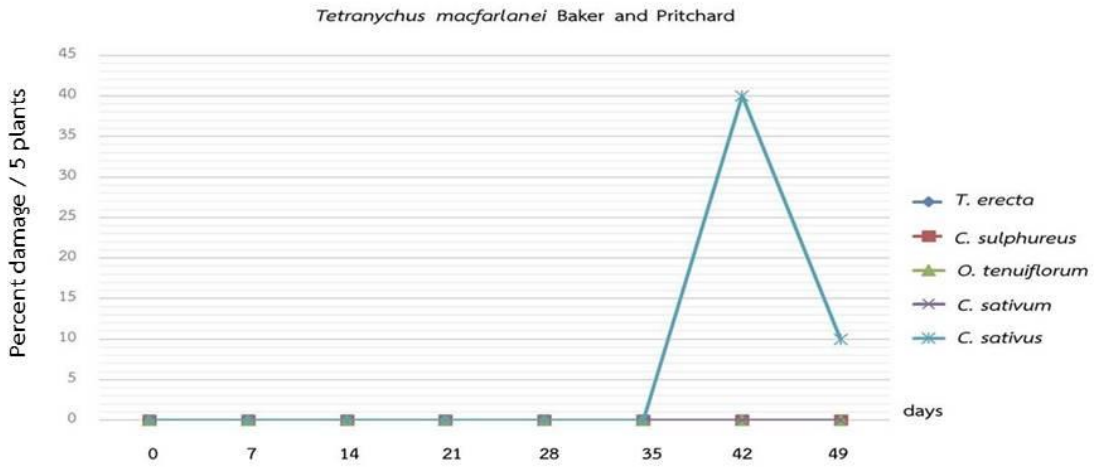


Figure 11 Percentage of damage on companion plants and cucumber plant were caused by *Tetranychus macfarlanei* observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

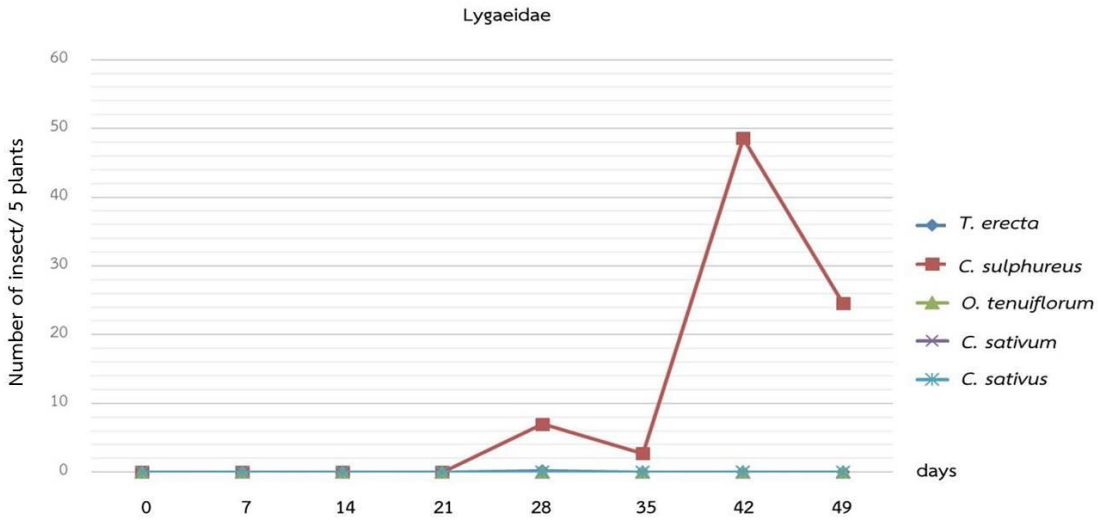


Figure 12 Number of Lygaeidae were found on companion plants and cucumber plant observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

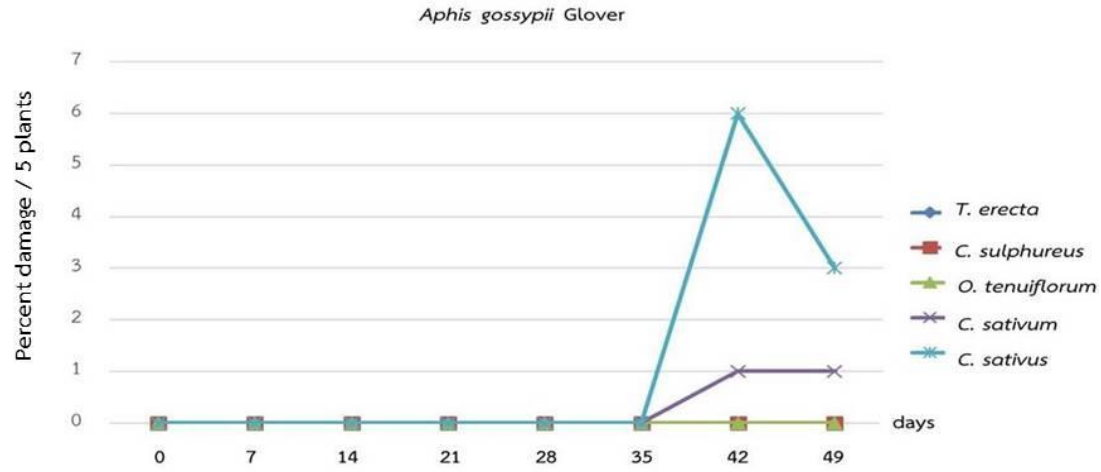


Figure 13 Percentage of damage on companion plants and cucumber plant were caused by *Aphis gossypii* observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

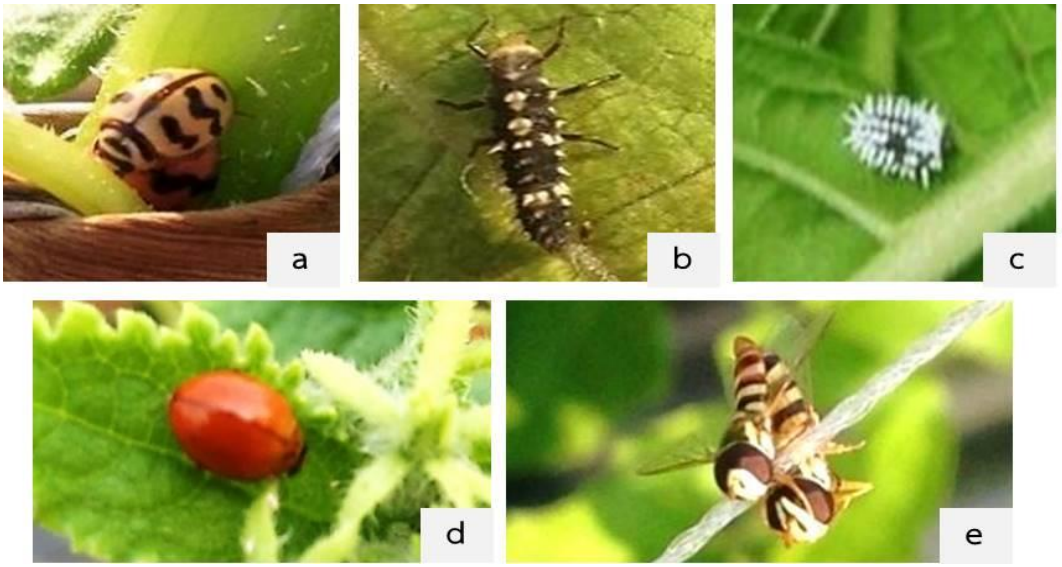


Figure 14 Natural enemies were found on companion plants and cucumber plants observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

a) *Menochilus sexmaculatus* Fabricius
b) *Coccinella transversalis* Fabricius (Nymph)
c) *Scymnus* sp. (Nymph)
d) *Micraspis discolor* (Fabricius)
e) *Allograpta oblique*

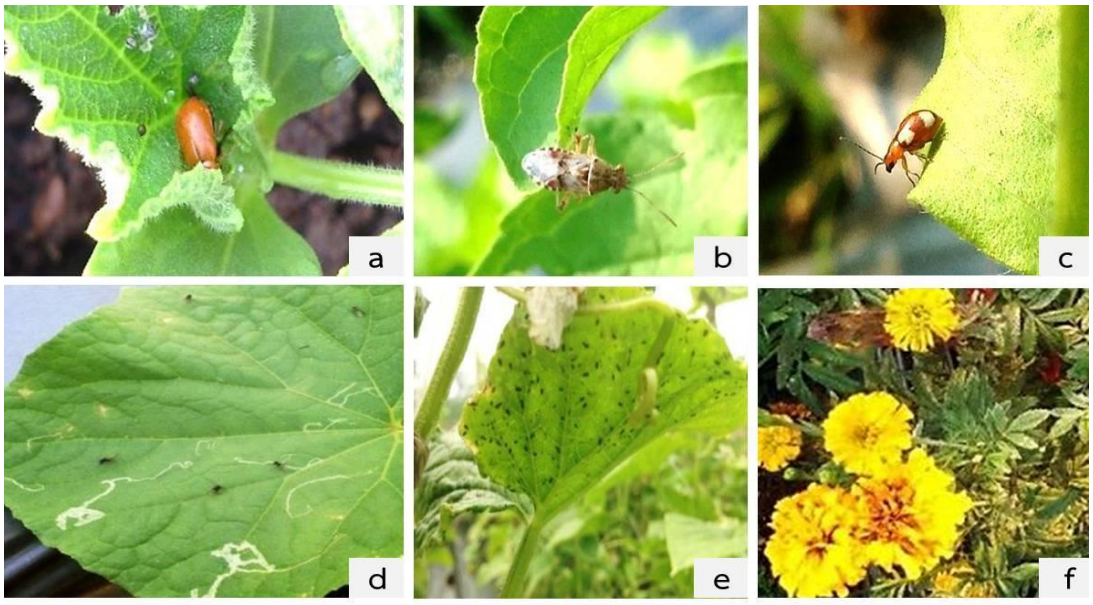
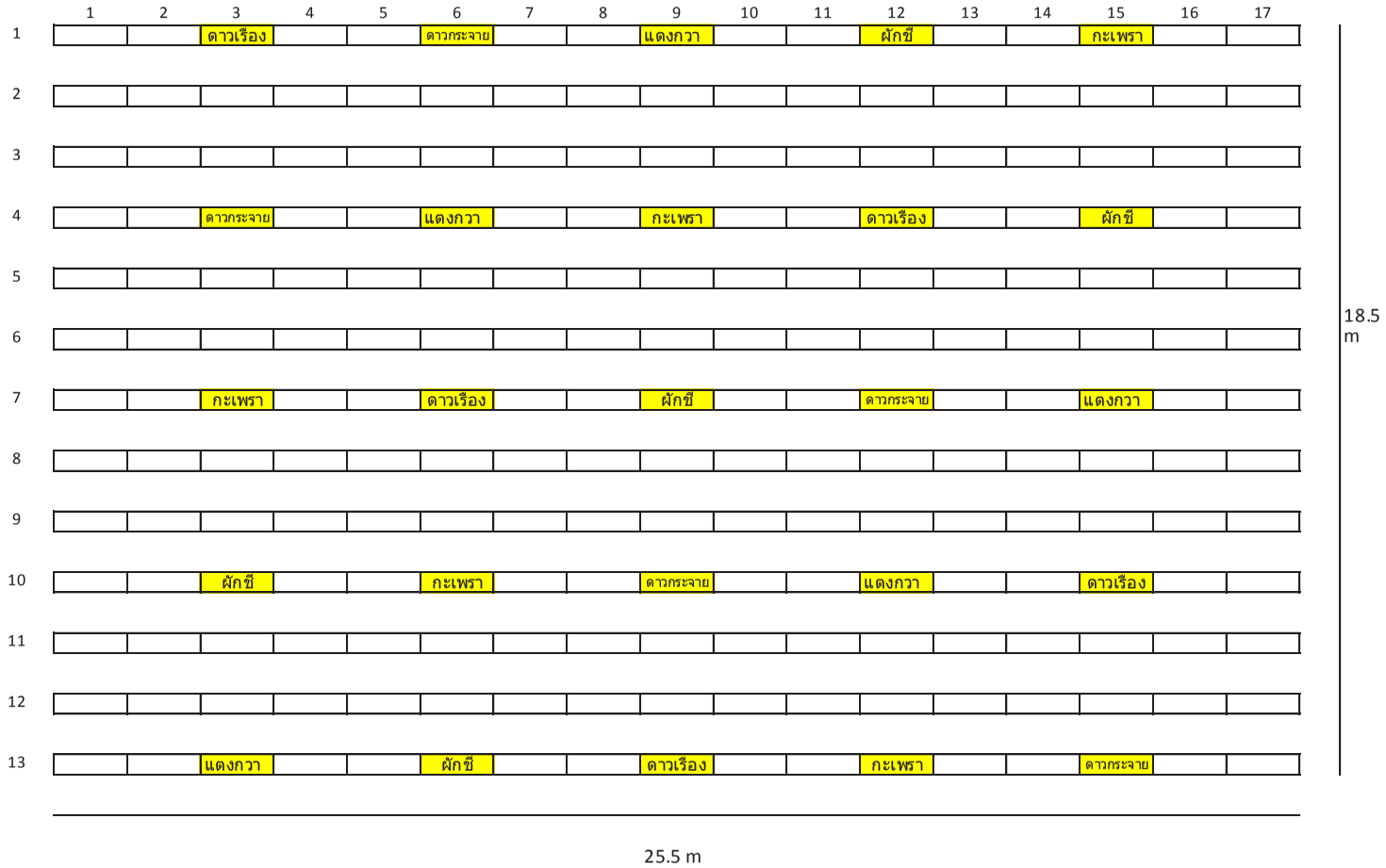


Figure 15 Insect pests were found on companion plants and cucumber plants observed every 7 days after planting at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center during March to May 2016.

a) *Aulacophora foveicollis* (Lucas)
b) Lygaeidae
c) *Monolepta signata* (Olivier)
d) *Liriomyza* sp.
e) *Aphis gossypii* Glover
f) *Tetranychus truncatus* Ehara

ภาคผนวก

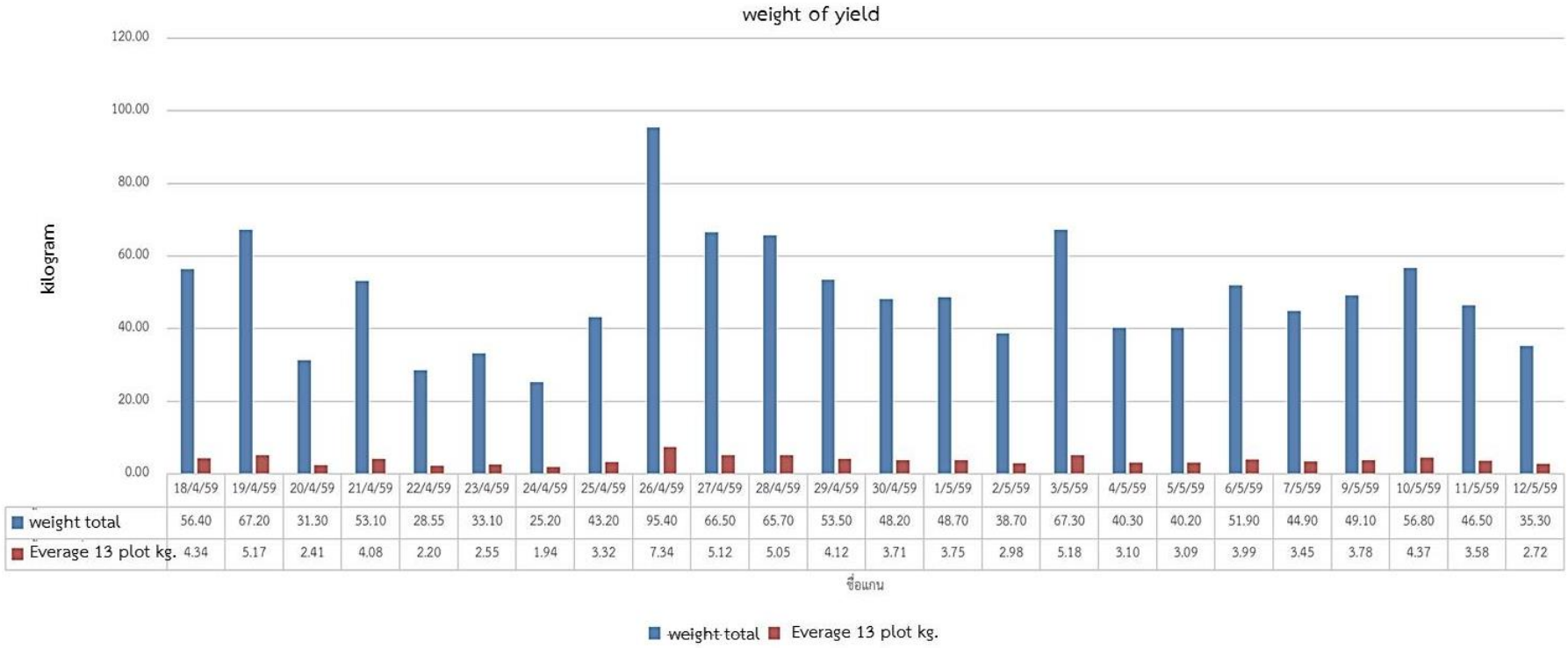


ปลูก 5 ต้น/บล็อก
ระยะห่างระหว่างต้น 30 ซม.
พื้นที่แปลงปลูกกว้าง 0.5 ม. ยาว 25.5 ม.
ระยะห่างระหว่างแถวปลูก (row) 1 ม.

ดาวเรือง ดาวกระจาย กะเพรา ผักขี : พืชปลูกร่วม 4 ชนิด และแดงกวา

แดงกวา : พืชปลูกหลัก แดงกวา

แผนผังแปลงทดสอบศักยภาพของชนิดพืชปลูกร่วมต่อการดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติในการผลิตแดงกวาระบบเกษตรอินทรีย์



	18/4/59	19/4/59	20/4/59	21/4/59	22/4/59	23/4/59	24/4/59	25/4/59	26/4/59	27/4/59	28/4/59	29/4/59	30/4/59	1/5/59	2/5/59	3/5/59	4/5/59	5/5/59	6/5/59	7/5/59	9/5/59	10/5/59	11/5/59	12/5/59
weight total	56.40	67.20	31.30	53.10	28.55	33.10	25.20	43.20	95.40	66.50	65.70	53.50	48.20	48.70	38.70	67.30	40.30	40.20	51.90	44.90	49.10	56.80	46.50	35.30
Everage 13 plot kg.	4.34	5.17	2.41	4.08	2.20	2.55	1.94	3.32	7.34	5.12	5.05	4.12	3.71	3.75	2.98	5.18	3.10	3.09	3.99	3.45	3.78	4.37	3.58	2.72

ภาพแสดงจำนวนผลผลิตแตงกวาที่เก็บเกี่ยวในแต่ละครั้ง จากแปลงทดสอบในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ตั้งแต่เดือนเมษายน – พฤษภาคม 2559

ตารางแสดงรายละเอียดต้นทุนการผลิต ปัจจัยการผลิต และผลตอบแทนสุทธิ ของแปลงทดสอบแตงกวาอินทรีย์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ตั้งแต่เดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2559

รายการ	จำนวนเงิน	รายการ/แหล่งที่มาของปัจจัยการผลิต	หมายเหตุ
1. ต้นทุนผันแปร			
1.1 ค่าแรงงาน			
เตรียมดิน	260.00	ค่าจ้างคนงาน 1 วันๆ 260 บาท/คน	
ปลูก	260.00	ค่าจ้างคนงาน 2 คนๆ ละ 130 บาท	ค่าแรงครึ่งวัน 130 บาท
ดูแลรักษา	1,170.00	ค่าแรง พ่นสาร 9 ครั้ง คือ สารสะเดา 4 ครั้ง , ชีวภัณฑ์ (*Bacillus subtilis*) 5 ครั้ง	ค่าจ้างเหมาพ่นสาร จ่ายครึ่งวัน 130 บาท/ครั้ง
เก็บเกี่ยว. ปลิดผัก. รวมมัด	3,120.00	เก็บเกี่ยว 24 ครั้งๆ ละ 130 บาท	ใช้คนงานในการเก็บเกี่ยว 1 คน/ครั้ง ครั้งละ 130 บาท
1.2 ค่าวัสดุ			
ค่าพันธุ์	1,050.00	1) แตงกวา จำนวน 3 กระป๋องๆ ละ 350 บาท	
	450.00	2) ดาวเรือง จำนวน 30 ต้นๆ ละ 15 บาท	
	450.00	3) ดาวกระจาย จำนวน 30 ต้นๆ ละ 15 บาท	
	0.00	4) กะเพรา (ไม่เสียค่าใช้จาย)	
	10.00	5) ผักชี 50 กรัม ราคา 10 บาท	
ค่าปุ๋ย	682.71	ปุ๋ยอินทรีย์ 3 ครั้ง รวม 540.27 บาท, ขี้นกกระทา 2 ครั้ง รวม 142.44 บาท	
ค่าชีวภัณฑ์ปราบแมลงศัตรูพืช	467.50	สารกำจัดแมลงสะเดา ใช้ 11 ถังๆ ละ 42.50 บาท	
ค่าชีวภัณฑ์ปราบโรคพืช	201.60	ชีวภัณฑ์ (*Bacillus subtilis*) ใช้ 14 ถังๆ ละ 14.4 บาท	
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	500.00	ค่าน้ำมันรถไถ	
ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	2,200.00	พลาสติกคลุมดิน 750 บาท, เทปน้ำพุ่ง 280 บาท, ตาข่าย 1,170 บาท	
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	-		
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน			
2. ต้นทุนคงที่	-		
ค่าเช่าที่ดิน	-	ใช้สถานที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี	
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	-	
3. ต้นทุนรวมต่อแปลง (13 แปลงย่อย)	10,821.81	รวมค่าใช้จ่ายในการทำแปลงทดลองเกษตรอินทรีย์	
4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม (บาท/กก.)	9.12		
5. ผลผลิตต่อไร่ (กก./แปลง) (13 แปลงย่อย)	1,187.05		
6. ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (บาท/กก.)	30.00		ราคาเดือน พ.ค. 59 (ตลาดสี่มุมเมือง 20บาท/กก)
7. ผลตอบแทนต่อแปลง (13 แปลงย่อย)	35,611.50		
8. ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	24,789.69		
9. ผลตอบแทนสุทธิต่อกิโลกรัม (บาท/กก.)	20.88		

การตรวจนับการระบาดแมลงศัตรูพืช

ระดับความเสียหาย	ระดับการรระบาด
0	ไม่มีการระบาดของศัตรูพืช
1	มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชผลผลิตเกิดความเสียหายในระดับต่ำ (สวนของตนพืชถูกทำลายต่ำกวา 15 %)
2	มีการระบาดของศัตรูพืชผลผลิตเกิดความเสียหายในระดับปานกลาง (สวนของตนพืชถูกทำลายไมเกิน 15 - 25%)
3	มีการระบาดของศัตรูพืชผลผลิตเกิดความเสียหายในระดับสูง (สวนของตนพืชถูกทำลายมากกวา 25%)

อ้างอิงจาก

จตุรงค พวงมณี, ระพีพงศ เกษตรสุนทร, กุหลาบ อุตสุข, พิมพรรณ นันตะภูมิ และกรรณิการ มณีหาญ. 2549, *การศึกษาจำนวนแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในระบบการผลิตผักปลอดสารพิษ.* หน้า 153-158. ใน รายงานการประชุมวิชาการ ศวพก. ป 2549, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่

การใช้กากเมล็ดชาน้ำมัน *Camelia* sp. ควบคุมหอยและทากศัตรูพืช ในแปลงปลูกผักอินทรีย์

Snails and Slugs Pest Control with Tea Seed Powder *Camelia* sp. in Organic Farm

ปราสาททอง พรหมเกิด[1/] พรรณีกา อัตตนนท์[2/] สมเกียติ กล้าแข็ง[1/] ทรงทัพ แก้วตา[1/]

[1/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษทางการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพกากเมล็ดชาน้ำมันป้องกันกำจัดหอยในแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกรที่จังหวัดมหาสารคาม ตามแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือพ่นและหว่านสารสกัดกากชา หว่านเหยื่อสารสกัดกากชา หว่านกากชาการค้าเปรียบเทียบกับ กรรมวิธีไม่ใช้สาร หลังทดสอบ 2 วันพบว่าหอยเจดีย์ตายเฉลี่ย 53.25, 95.76, 82.57, 94.30 และ 0 % ตามลำดับ และจะทำการทดลอง ควบคุมหอยในแปลงผักอินทรีย์ในปี 2560 ต่อไป

คำหลัก : กากชาน้ำมัน การป้องกันกำจัดโดยใช้กากชาน้ำมัน

รหัสการทดลอง 03-03-59-02-03-00-02-59

คำนำ

หอยและทากที่อาศัยอยู่บนบกมีหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชได้แก่ หอยทากยักษ์แอฟริกา หอยดักดาน หอยเจดีย์ ทากเล็บมือนาง เป็นต้น จะกัดกินพืชผลทางการเกษตรได้แก่ราก ต้นอ่อน ใบพืช ดอกและ ผล ของพืชเหล่านั้นเป็นอาหาร ทำให้ได้รับความเสียหาย แปลงปลูกผักอินทรีย์ส่วนใหญ่จะปลูกในโรงเรือนเพื่อป้องกันศัตรูพืช และไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด ดังนั้นหอยและทากจึงมักมีการแพร่กระจายและระบาดในแปลงผักเหล่านั้น นอกจากจะเป็นศัตรูพืชแล้วหอยและทากยังเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชและมนุษย์ด้วย

หอยและทากมีรูปร่างลักษณะภายนอกแตกต่างกันคือ หอยจะมีเปลือกปกคลุมลำตัวไว้ส่วนทากไม่มีหรือมีเปลือกขนาดเล็กปกคลุมลำตัว เปลือกหอยทำหน้าที่ป้องกันศัตรูและความชื้นในลำตัวเมื่ออยู่ในสภาพแห้งแล้ง ดังนั้นหอยและทากจึงชอบที่จะอาศัยอยู่ในที่ชุ่มชื้น ชมพูนุทและปิยาณี (2545) ศึกษาชีววิทยาหอยซัคซิเนียศัตรูกล้วยไม้พบว่า หอยชอบอาศัยอยู่ในที่มีความชื้นสูง หอยจะไข่ตามพื้นดิน และกาบมะพร้าวที่เป็นวัสดุปลูกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-10 ฟอง ไข่จะฟักภายใน 5-7 วัน โดยเฉพาะในแปลงที่เป็นโรงเรือนปลูกผัก หอยและทากจึงเข้ามากัดกินพืชผักเหล่านั้นเป็นอาหารจนได้รับความเสียหายได้ ชมพูนุท (2546) ทากและหอยทากที่อาศัยอยู่ในน้ำและบนบก มีการกล่าวถึงรูปร่างลักษณะของหอยและทาก มีการสำรวจหอยและทากในประเทศไทยใน 24 จังหวัดพบหอยในไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ พืชผัก พืชสมุนไพรและเครื่องเทศเป็นต้น ปราสาททองและคณะ (2554) ได้มีการศึกษา สำรวจชนิดของหอยและทากในโรงเรือนปลูกพืชพื้นที่ต่างๆ พบหอยและทากหลายชนิดและบางแห่งมีการระบาดทำลายพืชที่ปลูกในโรงเรือน ตลอดจนสภาพทางนิเวศวิทยา ที่เอื้ออำนวยต่อการอาศัยอยู่ของหอยและทากเหล่านั้น จึงต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดหอยและทากที่มีประสิทธิภาพต่อไป ส่วนแปลงปลูกผักอินทรีย์ส่วนใหญ่จะปลูกในโรงเรือนเพื่อป้องกันศัตรูพืช และไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด ดังนั้นหอยและทากจึงมักมีการแพร่กระจายและระบาดในแปลงผักเหล่านั้น นอกจากจะเป็นศัตรูพืชแล้วหอยและทากยังเป็นพาหะนำโรคมาสู่พืชและมนุษย์ด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกร
2. ตาข่ายไนล่อน
3. หอยหรือทากศัตรูพืช
4. กากเมล็ดชาน้ำมัน
5. เครื่องพ่นสาร
6. แป้งและน้ำตาลทำเหยื่ออาหาร

วิธีการ

1. การใช้กากเม็ดชาน้ำมันกำจัดหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์

แผนการทดลอง RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

1. สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V พ่นอัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่
2. กากเมล็ดชาน้ำมัน หว่านอัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่
3. เหยื่อพิษสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V หว่านอัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่
4. เหยื่อพิษกากเมล็ดชาน้ำมัน หว่านอัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่
5. ไม่ใช้สารกำจัดหอย

การทดลอง

1. การเตรียมเหยื่อพิษ ด้วยการผสมแป้งข้าวเจ้า อาหารปลา น้ำตาลทราย (6:2:0.5) คลุกเคล้ากับสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V หรือกากเมล็ดชาน้ำมัน 4% แล้วอบที่ 50-60 องศาเซลเซียส จนแห้ง

2. แปลงทดลองเป็นแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกร

2.1 สุ่มนับชนิด และประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผัก ด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1 ตารางเมตร โดยสุ่มนับ 20จุดต่อไร่ให้กระจายทั่วพื้นที่ ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน เป็นข้อมูลเริ่มแรก คือมีประชากรหอยและ/หรือทากมากกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตร

2.2 ใช้ตาข่ายไนล่อนตาถี่กั้นรอบแปลงย่อยขนาดแปลงย่อย 2×5 เมตร โดยขอบด้านล่างของตาข่ายฝังลงดินและขอบด้านบนสูงจากพื้นดินประมาณ 50 เซนติเมตร จำนวน 20 แปลงย่อย

2.3 สุ่มนับประชากรหอยและทากในแต่ละแปลงย่อยจะมีประชากรใกล้เคียงกัน 10 ตัวต่อตารางเมตรขึ้นไป จำนวน 2 จุดต่อแปลงย่อย

3. การใช้สารกำจัดหอย

3.1 กรรมวิธีที่ 1 ใช้สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันเข้มข้น 4%W/V อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นให้ถูกตัวหอยโดยพ่นเวลาเช้าหรือเย็นให้ทั่วแปลง

3.2 กรรมวิธีที่ 2 กากเมล็ดชาน้ำมัน หว่านอัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ จะวางเป็นจุดหรือหว่านบริเวณที่หอยและทากอาศัยอยู่ จะหว่านในเวลาเย็น พอเวลากลางคืนทั้งหอยและทากจะออกมากินกากเมล็ดชาน้ำมันเหล่านั้น

3.3 กรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่เป็นเหยื่อพิษอัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่ จะวางเป็นจุดหรือหว่านบริเวณที่หอยและทากอาศัยอยู่ จะหว่านในเวลาเย็น เช่นกัน

4. หลังใส่สาร 1, 2 และ 3 วัน สุ่มนับทั้งจำนวนหอยตายและที่มีชีวิตด้วยตารางสุ่มขนาด 1 ตารางเมตร จำนวน 2 จุดต่อแปลงย่อย พร้อมทั้งนับความเสียหายโดยนับจำนวนต้นพืชที่ถูกทำลายและต้นพืชทั้งหมดในแต่ละกรอบตารางสุ่ม

5. บันทึกข้อมูล

5.1 ชนิดและจำนวนประชากรหอยและทากที่เริ่มแรกและหลังใส่สาร 1, 2 และ 3 วัน

5.2 ปริมาณความเสียหายของต้นพืชผักที่เริ่มแรกและหลังใส่สาร 1, 2 และ 3 วัน

2. การควบคุมหอยและทากในแปลงผักอินทรีย์

แผนการทดลอง เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร (pair comparison)

การปฏิบัติการทดลอง

1 แปลงทดสอบแบบผสมผสาน (แปลงIPC) ที่กำหนดวิธีการควบคุมเมื่อหอยและทากระบาดถึงระดับเศรษฐกิจ คือ 10 ตัวต่อตารางเมตร ด้วยการสุ่มนับ ชนิด และประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผัก ด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1 ตารางเมตร โดยสุ่มนับ 20 จุดต่อไร่ ให้กระจายทั่วพื้นที่ ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้านเป็นข้อมูลเริ่มแรก และกำหนดแปลง คือ แปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกรจำนวน 2 แปลง

2 ป้องกันและกำจัด

2.1 การป้องกัน ทำความสะอาดแปลงด้วยการกำจัดวัชพืชด้วยการทั้งถอนและตัดวัชพืชทั้งภายในแปลงและรอบนอกแปลงเป็นการกำจัดแหล่งที่อยู่อาศัยหรือที่หลบซ่อนของทั้งหอยและทาก และช่วยป้องกันหอยหรือทาก เข้า-ออกแปลงทดลอง

2.2 การกำจัดเนื่องจากอาจพบหอยและทากหลายชนิด อาจเลือกใช้วิธีกำจัดหอยและทาก โดยวิธีพ่นและหว่านในแปลงเมื่อพบศัตรูพืชสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ (จำนวนหอยและทาก 10 ตัวต่อตารางเมตร) ภายหลังการพ่นหรือหว่านในแปลงแล้ว 1-3 วันสุ่มนับประชากรหอยและทาก และจะกำจัดต่อจนประชากรที่พบไม่ถึง 10 ตัวต่อตารางเมตร

2.2.1 ชนิดของสารและวิธีที่กำหนดใช้กำจัดหอยและทากดังนี้

- สารกำจัดหอยชนิดพ่นได้แก่ กากเมล็ดชาน้ำมันที่นำมาสกัดด้วยน้ำอัตรา 4%w/v พ่นให้ถูกตัวหอยโดยพ่นเวลาเช้าหรือเย็นให้ทั่วแปลง

- สารกำจัดหอยชนิดหว่านได้แก่กากเมล็ดชาน้ำมันที่เป็นผงละเอียดและชนิดเหยื่อพิษจะวางเป็นจุดหรือหว่านบริเวณที่หอยและทากอาศัยอยู่ จะหว่านในเวลาเย็น พอเวลากลางคืนทั้งหอยและทากจะออกมากินกากเมล็ดชาน้ำมันเหล่านั้น

3. การประเมินประชากรหอยและ/หรือทาก

สุ่มนับประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงปลูกผักทุกเดือน โดยสุ่มนับประชากรหอยทั้งที่พื้นดิน บนวัสดุปลูก และบนต้นพืชผัก เพื่อประเมินประชากรหอยและ/หรือทากในแปลงนั้น โดยจะทำการป้องกันกำจัด ถ้าพบประชากร 10 ตัวต่อตารางเมตร เก็บดินในแปลงมาหาความชื้นและความเป็นกรด-ด่างเพื่อหาความสัมพันธ์

4. การประเมินความเสียหาย

สุ่มนับความเสียหายส่วนต่างๆ ของพืช ตั้งแต่เริ่มแรกและ ทุกเดือนด้วยการใช้ตารางสุ่มขนาด 1 ตารางเมตร โดยสุ่มนับ 20 จุดต่อไร่ ให้กระจายทั่วพื้นที่ด้วยการเดินสุ่มตามแนวเส้นทแยงมุมทั้งสองด้าน ซึ่งอาจเป็นจุดเดียวกับที่สุ่มนับประชากรหอย โดยนับจำนวนต้นพืชที่ถูกทำลายและต้นพืชทั้งหมดในแต่ละกรอบตารางสุ่ม

การประเมินผลผลิต

บันทึกผลผลิตที่ได้ของแต่ละแปลง

5. สถานที่ทำการวิจัย

แปลงปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกร ในจังหวัดนครราชสีมา หรือจังหวัดนครนายกหรือจังหวัดลำปาง หรือจังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น ทำการทดลอง 2 แห่ง พื้นที่ประมาณ 0.5 – 1 ไร่

6. บันทึกข้อมูล

1. ชนิดและจำนวนประชากรหอยและทากที่เริ่มแรก และทุกเดือน
2. ปริมาณความเสียหายของต้นพืชผักที่เริ่มแรก และทุกเดือน
3. ความชื้นของดินและความเป็นกรด-ด่าง
4. จำนวนครั้งและต้นทุนที่ใช้ควบคุมหอยและ/หรือทาก
5. ผลผลิตที่ได้แต่ละแปลง

เวลาและสถานที่

- ตุลาคม 2558 – กันยายน 2559
- แปลงผักอินทรีย์เกษตรกรอย่างน้อย 2 แห่ง จังหวัดราชบุรี จังหวัดมหาสารคาม จังหวัด-เพชรบุรี พื้นที่แปลงละ 0.5 ไร่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการป้องกันกำจัดหอยและ/หรือทากในแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกรที่จังหวัดมหาสารคาม ตามแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือพ่นและหว่านสารสกัดกากชา หว่านเหยื่อสารสกัดกากชา หว่านกากชาการค้าเปรียบเทียบกับ กรรมวิธีไม่ใช้สาร หลังทดสอบ 2 วันพบว่าหอยเจดีย์ตายเฉลี่ย 53.25, 95.76, 82.57, 94.30 และ 0% ตามลำดับ และจะทำการทดลองควบคุมหอยในแปลงผักอินทรีย์ในปี 2560 ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบกากเมล็ดชาน้ำมันป้องกันกำจัดหอยศัตรูผักอินทรีย์ในแปลงผักอินทรีย์ของเกษตรกรจังหวัดมหาสารคาม พบว่าการหว่านกากเมล็ดชาน้ำมันมีประสิทธิภาพกำจัดหอยได้ดีซึ่งสามารถนำไปใช้ในแปลงเกษตรกรต่อไป จะทำการทดลองในปี 2560

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ และปิยาณี หนูกาฬ. 2545. ชีววิทยาหอยทากซัคซิเนียศัตรูกล้วยไม้. รายงานผลการวิจัยกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. หน้า 304.

ชมพูนุท จรรยาเพศ. 2546. ทากและหอยทาก. *ใน*เอกสารประกอบการฝึกอบรมแมลงและสัตว์ศัตรูพืช และการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 12 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. หน้า 1-27.

ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ ปิยาณี หนูกาศ สมเกียรติ กล้าแข็ง และทรงทัพ แก้วตา. 2554. ความหลากชนิดและประชากรหอยทากและทากในโรงเรือนปลูกพืช รายงานความก้าวหน้าผลการวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. 7 หน้า

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชของพืชนำเข้าและส่งออก
Insect Pest Species of Imported and Exported Crops in Thailand

เกศสุดา สนศิริ จารุวัตถ์ แต้กุล ยุวรินทร์ บุญทบ สุนัดดา เชาวลิต
ชมัยพร บัวมาศ อิทธิพล บรรณาการ จอมสุรางค์ ดวงธิสาร
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

กล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว เป็นสินค้านำเข้าและส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย หน้าที่หลักขององค์กรอารักขาพืชระดับประเทศตามอนุสัญญา IPPC คือ การรายงานสถานะของศัตรูพืชจากการสำรวจและตรวจสอบความถูกต้องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นมาตรฐานสากล สนับสนุนการค้าขายระหว่างประเทศ ซึ่งขณะนี้ข้อมูลด้านแมลงศัตรูของพืชดังกล่าวยังมีอยู่น้อยและไม่เป็นปัจจุบัน วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูพืชที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ และได้ตัวอย่างศัตรูพืชเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นหลักฐานทางวิชาการ โดยทำการสำรวจรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูพืชทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจากแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย ระหว่างเดือน ตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2560 นำตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน รวมทั้งตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันของแมลงศัตรูพืชทั้งหมดที่พบ โดยพบแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในพืชส่งออกได้แก่ **<u>กล้วย</u>** พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* Russell มวนปีกแก้ว *Stephanitis typica* (Distant) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (F.) หนอนม้วนใบกล้วย *Erionota thrax* (Linnaeus) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และเพลี้ยหอยเกล็ดมะพร้าว *Aspidiotus destructor* Signoret **<u>มะยงชิด</u>** พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงวันทอง *Bactrocera dorsalis* (Hendel) เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล *Coccus hesperidum* Linnaeus เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย *Thrips hawaiiensis* (Morgan) และเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) **<u>เมลอน</u>** พบแมลงศัตรูสำคัญได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ด้วงเต่าแตงแดง *Aulacophora foveicollis* (Lucas) ด้วงเต่าแตงดำ *Aulacophora frontalis* Baly เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphid gossypii* Glover แมลงวันแตง *Bactrocera cucurbitae* Coquillett เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny เพลี้ยไฟถั่วลิสง *Caliothrips phaseoli* Hood และเพลี้ยไฟถั่วเหลือง *Caliothrips indicus* (Bagnall) **<u>มะนาว</u>** พบแมลงศัตรูสำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไก่แจ้ส้ม

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-01-00-01-59

Diaphorina citri Kuwayama แมลงหวี่ดำ *Aleurocanthus* sp. หางติ่งธรรมดา *Papilio polytes* L. แมลงค่อมทอง *Hypomeces squamosus* Fabricius ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest Lists: PL) และการวิเคราะห์ความเสี่ยง (Pest Risk Analysis: PRA) สนับสนุนการนำเข้าและส่งออกของประเทศไทย

คำหลัก : แมลงศัตรูพืช พืชนำเข้า พืชส่งออก กล้วย มะยงชิด เมลอน มะนาว

คำนำ

การจัดตั้งองค์การการค้าโลก (World Trade Organization, WTO) ซึ่งทุกประเทศเห็นพ้องต้องกันในการลดกำแพงภาษีสำหรับสินค้าเกษตร เพื่อสนับสนุนให้เกิดการค้าเสรี เพื่อป้องกันมิให้มีการใช้มาตรการกีดกันไม่ใช้ภาษี (Non Tariff Barrier, NTB) อันจะก่อให้เกิดปัญหาอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ จึงมีความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ประเทศสมาชิก WTO รวมทั้งประเทศไทยจะใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชได้เท่าที่จำเป็นในการปกป้องสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช ดังนั้นประเทศผู้นำเข้าจะต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) ของพืชนำเข้าและสามารถกำหนดการห้ามนำเข้า โดยมีเหตุผลสนับสนุนเพียงพอและพิสูจน์ได้ตามหลักวิทยาศาสตร์ (อรุณี, 2543)

พืชเศรษฐกิจที่ประเทศไทยมีการค้าขายกับต่างประเทศ ได้แก่ กล้วย และมะยงชิด พืชนำเข้าได้แก่ เมลอน และมะนาว มีแมลงเป็นศัตรูพืชสำคัญ บางชนิดเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศนำเข้า ซึ่งต้องมีการเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชเหล่านั้น พร้อม ๆ ไปกับการวิจัย เพื่อรวบรวมชนิดศัตรูพืช อันเป็นการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลส่งให้ประเทศผู้นำเข้าเมื่อมีการร้องขอ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการเจรจาต่อรองทางการค้ากับประเทศคู่ค้าเดิม และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเปิดตลาดการค้ากับประเทศผู้นำเข้ารายอื่นๆ ต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้อ้างอิงในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชนำเข้าจากต่างประเทศได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ที่รวบรวมได้จากแปลงปลูกกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างและจัดรูปร่างแมลง ได้แก่ ขวดดองตัวอย่างแมลง แอลกอฮอล์ 80% หรือน้ำยา AGA ซองกระดาษสามเหลี่ยม พู่กัน สวิงจับแมลง กล่องพลาสติก ขวดฆ่าแมลง กล่องรักษาความเย็น ไม้จัดรูปร่างตัวอย่างแมลง เข็มไร้สนิม เข็มหมุด ตู้อบ หีบไม้

3. อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆที่ใช้ทำสไลด์ถาวร ได้แก่ สารเคมีต่างๆ เช่น NaOH 5%, KOH 10% (Carbol xylene), hydrochlorlic acid 10%, carbon-xylol, lactic acid, clove oil, และ canada balsum แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ เข็มเขี่ย ตู้อบสไลด์ถาวร กล่องใส่สไลด์ถาวร

4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และชนิด compound microscope และเครื่อง GPS

5. เอกสารประกอบการจำแนกชนิดแมลงศัตรูพืช

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของแมลงศัตรูกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว จากเอกสารต่างๆ หรือจากข้อมูลอิเล็คโทรนิคที่มีรายงานในประเทศไทย

2. สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูของกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว จากแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย โดยทำการสำรวจแบบสืบพบ (Detection survey) ตรวจสอบศัตรูพืชทุกชนิดที่พบ ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 6 (ISPM 6) เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชตามกรรมวิธีของศิริณี (2548) บันทึกข้อมูลเบื้องต้น เช่น พืชอาหาร สถานที่ วัน เดือน ปี วัดค่าพิกัดภูมิศาสตร์ และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ทุกครั้งที่เก็บตัวอย่าง รวมทั้งบันทึกโดยการถ่ายภาพ

3. การเตรียมตัวอย่างเพื่อตรวจจำแนกวิเคราะห์ชนิด นำตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้มาจัดรูปร่าง (set) นำไปอบให้แห้งในตู้อบ อุณหภูมิ 50 – 60 ^{O}C ใช้เวลา 30 – 60 วัน ขึ้นกับขนาดของแมลง

- การทำสไลด์ถาวร แมลงจำพวกปากดูดที่มีขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย และแมลงหวี่ขาว ต้องนำมาทำสไลด์ถาวรตามวิธีการของ Mound (1999), Poonchaisri (2004), Blackman and Eastop (2000), Williams (1988), Williams (2004) และMartin (1987) และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 – 60 ^{O}C

4. ตรวจวิเคราะห์จำแนกชนิด โดยดูลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ stereo microscope และจำแนกชนิดบนแผ่นสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานด้วยการใช้เอกสารแนวทางการวินิจฉัยชนิดของแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด (Mound, 1999; Blackman and Eastop, 2000; Williams, 2004)

5. บันทึกรายละเอียดต่างๆ ของแมลงศัตรูที่สำรวจพบ และข้อมูลอื่นที่สำคัญ ถ่ายภาพใต้กล้องจุลทรรศ์ รวมถึงบันทึกรายละเอียดบนแผ่นป้ายที่ติดไว้กับสไลด์

6. จัดเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่ได้ศึกษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามระบบสากล เพื่อตรวจสอบ สืบค้น และอ้างอิงในภายหลัง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกรายละเอียดของแมลงศัตรูพืช ส่วนของพืชที่พบตัวอย่าง ลักษณะการทำลาย วัน/เดือน/ปี สถานที่ แหล่งที่พบ พิกัดภูมิศาสตร์ (GPS) และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง รวมทั้งบันทึกโดยการถ่ายภาพ

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

สถานที่ 1. แปลงปลูก กล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว ในจังหวัดต่างๆ ทุกภาคของประเทศไทย

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชในกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว โดยสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูกล้วย จำนวน 45 แปลง มะยงชิด 20 แปลง เมลอน 26 แปลง และมะนาว 62 แปลง จากแหล่งปลูกในจังหวัดพะเยา เชียงราย เพชรบุรี สระบุรี กาญจนบุรี พิษณุโลก กำแพงเพชร พิจิตร ฉะเชิงเทรา ราชบุรี สุพรรณบุรี ปทุมธานี นนทบุรี อยุธยา กาญจนบุรี นครนายก สมุทรสาคร อุทัยธานี และสระแก้ว พบแมลงศัตรูพืชดังนี้

กล้วย พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* Russell มวนปีกแก้ว *Stephanitis typica* (Distant) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (F.) หนอนม้วนใบกล้วย *Erionota thrax* (Linnaeus) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และเพลี้ยหอยเกล็ดมะพร้าว *Aspidiotus destructor* Signoret (Table 1)

มะยงชิด พบแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงวันทอง *Bactrocera dorsalis* (Hendel) เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล *Coccus hesperidum* Linnaeus เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย *Thrips hawaiiensis* (Morgan) และเพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Table 2)

เมลอน พบแมลงศัตรูสำคัญได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) เพลี้ยไฟ หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ด้วงเต่าแตงแดง *Aulacophora foveicollis* (Lucas) ด้วงเต่าแตงดำ *Aulacophora frontalis* Baly เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphid gossypii* Glover แมลงวันแตง *Bactrocera cucurbitae* Coquillett เพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny เพลี้ยไฟถั่วลิสง *Caliothrips phaseoli* Hood และเพลี้ยไฟถั่วเหลือง *Caliothrips indicus* (Bagnall) (Table 3)

มะนาว พบแมลงศัตรูสำคัญได้แก่ เพลี้ยไก่แจ้ส้ม *Diaphorina citri* Kuwayama แมลงหวี่ดำ *Aleurocanthus* sp. หนอนม้วนใบส้ม *Archips micaceana* (Walker) ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus* L. ผีเสื้อหางติ่งธรรมดา *Papilio polytes* L. แมลงค่อมทอง *Hypomeces squamosus* Fabricius ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glove และเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny (Table 4)

นำตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่ได้รวบรวมได้ทั้งหมด เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง เพื่อรอการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชเพื่อการนำเข้าและส่งออก ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 พบแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 5 อันดับ 16 วงศ์ 30 ชนิด โดยพบในกล้วย 2 อันดับ 6 วงศ์ 6 ชนิด ได้แก่ อันดับ Hemiptera 4 วงศ์ 4 ชนิด และอันดับ Lepidoptera 2 วงศ์ 2 ชนิด มะยงชิด 3 อันดับ 3 วงศ์ 5 ชนิด ได้แก่ อันดับ Diptera 1 วงศ์ 1 ชนิด อันดับ Hemiptera 1 วงศ์ 1 ชนิด Thysanoptera 1 วงศ์ 3 ชนิด เมลอน 5 อันดับ 6 วงศ์ 10 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera 1 วงศ์ 2 ชนิด อันดับ Diptera 1 วงศ์ 1 ชนิด อันดับ Hemiptera 3 วงศ์ 3 ชนิด อันดับ Lepidoptera 1 วงศ์ 2 ชนิด Thysanoptera 1 วงศ์ 3 ชนิด และ**มะนาว** 4 อันดับ 8 วงศ์ 9 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera 1 วงศ์ 1 ชนิด อันดับ Hemiptera 3 วงศ์ 3 ชนิด อันดับ Lepidoptera 3 วงศ์ 4 ชนิด Thysanoptera 1 วงศ์ 1 ชนิด

การศึกษาในครั้งนี้นอกจากจะเป็นการสำรวจศัตรูพืชในพืชทั้ง 4 ชนิดแล้ว ยังนำตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่พบมาศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานโดยการตรวจวิเคราะห์ชนิดและสืบค้นข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน รวมทั้งได้จัดเก็บตัวอย่างแมลงทั้งหมดไว้ในพิพิธภัณฑ์เพื่อการยืนยัน ตรวจสอบ และอ้างอิง ซึ่งจะเป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการจัดทำบัญชีรายชื่อแมลงศัตรูพืชนำเข้าและส่งออก และสามารถนำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชนำเข้าทั้ง 2 พืช ตลอดจนสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประกอบในการพิจารณาเพื่อกำหนดแมลงศัตรูพืชกักกัน อีกทั้งยังใช้เป็นหลักฐานในการเจรจาต่อรองทางการค้า และกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าพืชตามพระราชบัญญัติกักพืช ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับชนิดของศัตรูพืชเพื่อประโยชน์ทางการค้า จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องศึกษาอย่างต่อเนื่องและเตรียมพร้อมข้อมูลให้เป็นปัจจุบันตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดลำดับความสำคัญของพืชหรือสินค้าเกษตรที่ต้องการนำเข้าหรือส่งออก นอกจากนี้ควรมีการรวบรวมรายชื่อแมลงศัตรูพืชทั้งหมดที่ได้ศึกษา จัดพิมพ์เป็นเอกสารให้สมบูรณ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นหลักฐานทางเอกสารวิชาการที่เป็นปัจจุบันต่อไป ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของประเทศไทยในการเจรจาต่อรองการค้ากับประเทศคู่ค้า

เอกสารอ้างอิง

ศิริณี พูนไชยศรี. 2548. แมลง การจำแนกและการเก็บตัวอย่าง. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2543. การจัดทำบัญชีรายชื่อแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช. เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษการประชุมสัมมนา เรื่อง “การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) เพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร” วันที่ 26 กันยายน 2543 ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

Blackman, R. L. and V. F. Eas. 2000. Aphids on the world’s Crops and Identification and Information Guide. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, England. Entomology, Wallingford. Lumpur.

Martin, J. H. 1987. An Identification Guide to Common Whitefly Pest Species of the World (Homoptera: Aleyrodidae). Tropical Pest Management. 33(4): 298-322.

Mound, L. A. and G. Kibby. 1999. Thysanoptera An Identification Guide. CAB International. London. 70 p.

Poonchaisri, S. 2004. Preserving Insect Specimens for Research. The Agricultural Co-Operative Ferderation of Thailand., Limited. Bangkok.

Williams, D. J. 2004. Mealybugs of Southern Asia. United Selangor Press. Bhd., Kuala

Williams, D. J. and G. W. Watson. 1988. The Scale Insects of the Tropical South Pacific.

Table 1 Lists of Insect Pests of Banana *Musa sapientum* Linnaeus (October 2015 – September 2016)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant parth affected
Hemiptera (Aleyrodidae)	*Aleurodicus dispersus* Russell	spiralling whitefly	Phetchaburi, Phetchaburi, Kamphaeng Phet, Kanchanaburi, Uthai Thani, Ayutthaya Pathum Thani, Nakhon Nayok,	leaf
Hemiptera (Diaspididae)	*Aspidiotus destructor* Signoret	coconut scale	Phetchaburi, Kanchanaburi, Kamphaeng Phet	leaf, fruit
Hemiptera (Pseudococcidae)	*Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley	annona mealybug	Phetchaburi, Suphan Buri Samut Sakhon	leaf, fruit
Hemiptera (Tingidae)	*Stephanitis typica* (Distant)	banana lace bug	Saraburi, Chachoengsao, Kamphaeng Phet, Kanchanaburi, Chainat Nakhon Nayok, Uthai Thani,	leaf
Lepidoptera (Hesperiidae)	*Erionota thrax* (Linnaeus)	banana skipper	Sa Kaew, Uthai Thani	leaf
Lepidoptera (Noctuidae)	*Spodoptera litura* (F.)	common cutworm	Kanchanaburi, Suphan Buri	leaf

Table 2 Lists of Insect Pests of Marian plum *Bouea oppositifolia* (Roxb) (October 2015 - September 2016)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant parth affected
Diptera (Tephritidae)	*Bactrocera dorsalis* (Hendel)	oriental fruit fly	Nakhon Nayok, Phitsanulok	fruit
Hemiptera (Coccidae)	*Coccus hesperidum* Linnaeus	brown soft scale	Nakhon Nayok, Phitsanulok	leaf, fruit, branch
Thysanoptera (Thripidae)	*Frankliniella schultzei* (Trybom)	common blossom thrips	Nakhon Nayok, Phitsanulok	flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Scirtothrips dorsalis* Hood	chili thrips	Nakhon Nayok, Phitsanulok	young leaf
Thysanoptera (Thripidae)	*Thrips hawaiiensis* (Morgan)	hawaiian flower thrips	Nakhon Nayok, Phitsanulok	flower

Table 3 Lists of Insect Pests of Melon *Cucumis* L. (October 2015 – September 2016)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant parth affected
Coleoptera (chrysomelidae)	*Aulacophora foveicollis* (Lucas)	red pumpkin beetle	Kamphaeng Phet, Sa Kaew	leaf
Coleoptera (chrysomelidae)	*Aulacophora frontalis* Baly	black cucurbit beetle	Sa Kaew	leaf
Diptera (Tephritidae)	*Bactrocera cucurbitae* Coquillett	melon fly	Phayao, Sa Kaew	fruit
Hemiptera (Aleyrodidae)	*Bemisia tabaci* (Gennadius)	tobacco whitefly	Chachoengsao,	leaf
Hemiptera (Aphididae)	*Aphid gossypii* Glover	cotton aphid	Phayao	yong leaf, tip
Lepidoptera (Noctuidae)	*Helicoverpa armigera* (Hübner)	cotton bollworm	Phayao	leaf, shoot, flower
Lepidoptera (Noctuidae)	*Spodoptera litura* (Fabricius)	common cutworm	Phayao, Nonthaburi	leaf
Thysanoptera (Thripidae)	*Caliothrips indicus* (Bagnall)	soybean thrips	Phayao, Nakhon Nayok,	yong leaf, flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Caliothrips phaseoli* Hood	bean thrips	Kamphaeng Phet, Phayao Nakhon Nayok,	yong leaf, flower
Thysanoptera (Thripidae)	*Thrips palmi* Karny	cotton thrips	Chachoengsao, Phayao Kamphaeng Phet, Nakhon Nayok, Nonthaburi	yong leaf, flower

Table 4 Lists of Insect Pests of Common lime *Citrus aurantifolia* Swingle (October 2015 – September 2016)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant parth affected
Coleoptera (Curculionidae)	*Hypomeces squamosus* Fabricius	leaf eating weevil	Phetchaburi, Uthai Thani, Phitsanulok, Nakhon Nayok, Saraburi	leaf, young leaf, shoot
Hemiptera (Aleyrodidae)	*Aleurocanthus* sp.	citrus blackfly	Phichit, Uthai Thani, Kanchanaburi, Phichit, Nakhon Nayok	leaf
Hemiptera (Aphididae)	*Aphid gossypii* Glover	cotton aphid	Nonthaburi, Phetchaburi, Kanchanaburi, Suphan Buri	young leaf, shoot
Hemiptera (Psyllidae)	*Diaphorina citri* Kuwayama	Asian citrus psyllid	Phetchaburi, Ratchaburi, Samut Sakhon, Phayao Kanchanaburi, Nakhon Nayok, Suphan Buri, Phichit, Chachoengsao, Nakhon Nayok	tip, bud
Lepidoptera (Gracillariidae))	*Phyllocnistis citrella* Stainton	citrus leafminer	Nonthaburi, Phetchaburi Ratchaburi, Kanchanaburi, Phitsanulok, Suphan Buri, Phichit, Chachoengsao, Chachoengsao, Chai Nat Uthai Thani, Nakhon Nayok	leaf
Lepidoptera (Papilionidae)	*Papilio demoleus* L.	lemon butterfly	Nonthaburi, Phetchaburi, Phitsanulok, Nakhon Nayok, Suphan Buri, Phichit, Chachoengsao, Chachoengsao, Chai Nat Uthai Thani, Saraburi	leaf
Lepidoptera (Papilionidae)	*Papilio polytes* L.	common mormon	Nonthaburi, Phetchaburi, Phitsanulok, Suphan Buri, Phichit, Chachoengsao, Chai Nat, Saraburi	leaf, shoot

Table 4 (Continued)

Order (Family)	Scientific Name	Common name	Distribution	Plant parth affected
Lepidoptera (Tortricidae)	*Archips micaceana* (Walker)	soya bean leafroll	Phetchaburi, Phichit,	leaf
Thysanoptera (Thripidae)	*Thrips palmi* Karny	cotton thrips	Phetchaburi, Phetchaburi, Samut Sakhon, Phayao Kanchanaburi, Phitsanulok, Nakhon Nayok, Phichit, Chachoengsao, Uthai Thani	young leaf, tip

ภาคผนวก

สำรวจแมลงศัตรูกล้วย จำนวน 45 แปลง

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
1	หนองโรง	หนองแค	สระบุรี	14°15'23"	100°49'25"
2	ข้าวงาม	วังน้อย	พระนครศรีอยุธยา	14°15'26"	100°49'80"
3	บึงกาสาม	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°13'06"	100°47'58"
4	บึงกาสาม	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°13'06"	100°47'38"
5	บึงบา	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°15'12"	100°47'59"
6	หนองสามวัง	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°12'49"	100°49'53"
7	หนองสามวัง	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°12'28"	100°49'40"
8	หนองสามวัง	หนองเสือ	ปทุมธานี	14°12'45"	100°53'21"
9	แปลงยาว	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	13°36'59"	101°14'36"
10	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°09'04"	100°27'31"
11	ท่าคอย	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°58'58"	99°51'43"
12	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°40'20"	99°46'55"
13	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°51'07"	99°48'28"
14	วังจันทร์	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	12°56'14"	99°45'24"
15	แก่งกระจาน	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	12°55'15"	99°42'22"
16	หนองหญ้าปล้อง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	13°10'14"	99°40'53"
17	ดอนทราย	ปากท่อ	ราชบุรี	13°21'45"	99°48'11"
18	เจ็ดริ้ว	บ้านแพ้ว	สมุทรสาคร	13°38'40"	100°08'35"
19	ทรงธรรม	เมือง	กำแพงเพชร	16°30'47"	99°27'17"
20	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°53'21"	98°47'10"

สำรวจแมลงศัตรูกล้วย

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
21	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°53'25"	98°48'01"
22	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°55'40"	98°44'16"
23	บ้านเก่า	เมือง	กาญจนบุรี	13°55'47"	99°16'16"
24	บ้านเก่า	เมือง	กาญจนบุรี	13°58'32"	99°16'52"
25	รอบเวียง	เมือง	เชียงราย	19°52'37"	99°46'21"
26	โคกคราม	บางปะม้า	สุพรรณบุรี	14°23.721'	100°09.707'
27	บ้านแหลม	บางปะม้า	สุพรรณบุรี	14°22.762'	100°09.744'
28	วังน้ำซับ	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	14°40.946'	100°06.679'
29	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°45.138'	100°08.282'
30	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44.822'	100°08.570'
31	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44788'	100°07.949'
32	โพไทรงาม	โพทะเล	พิจิตร	16°07'12"	100°93'09"
33	คลองคเชนทร์	เมือง	พิจิตร	16°28'12"	100°15'06"
34	คลองคเชนทร์	เมือง	พิจิตร	16°28'06"	100°15'09"
35	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°10'07"	100°11'58"
36	ป่าไร่ใหม่	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°43'09"	100°36'02"
37	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°37'47"	102°30'43"
38	สะแกกรัง	เมือง	อุทัยธานี	15°24'37"	100°03'31"
39	สะแกกรัง	เมือง	อุทัยธานี	15°24'14"	100°03'57"
40	อุทัยเก่า	หนองฉาง	อุทัยธานี	15°25'25"	099°47'30"
41	บางหลวง	สรรพยา	ชัยนาท	15°09'24"	100°11'04"
42	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°16'15"	101°04'20"
43	เขาพระ	เมือง	นครนายก	14°17'44"	101°13'19"
44	ป่าไร่ใหม่	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°43'09"	102°36'02"
45	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°37'47"	102°30'43"

สำรวจแมลงศัตรูมะยงชิด จำนวน 20 แปลง

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
1	พิกุลออก	บ้านนา	นครนายก	14°14'35"	101°01'39"
2	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°16'32"	101°04'02"
3	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'32"	101°04'37"
4	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'24"	101°04'53"
5	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'32"	101°04'37"
6	ท่าหมื่นราม	วังทอง	พิษณุโลก	16°41'43"	100°31'09"
7	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°43'04"	100°34'53"

สำรวจแมลงศัตรูมะยงชิด จำนวน 20 แปลง

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
8	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°43'03"	100°34'54"
9	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°44'52"	100°36'37"
10	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°44'15"	100°38'13"
11	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°43'04"	100°34'53"
12	ท่าบัว	โพธิ์ทะเล	พิจิตร	16°04'22"	100°18'37"
13	ฆะมัง	เมือง	พิจิตร	16°20'03"	100°22'51"
14	คลองคเชนทร์	เมือง	พิจิตร	16°28'12"	100°15'06"
15	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°26'59"	100°15'12"
16	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°16'15"	101°04'20"
17	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'32"	101°04'39"
18	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°19'27"	101°04'32"
19	สาริกา	เมือง	นครนายก	14°15'49"	101°15'14"
20	ทุ่งนางงาม	ลานสัก	อุทัยธานี	14°21'48"	099°37'54"

สำรวจแมลงศัตรูเมลอน จำนวน 26 แปลง

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
1	แปลงยาว	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	13°36'59"	101°14'36"
2	บางคา	ราชสาส์น	ฉะเชิงเทรา	13°47'47"	101°16'24"
3	บางพูด	ปากเกร็ด	นนทบุรี	13°55'17"	100°30'45"
4	อ่างทอง	เมือง	กำแพงเพชร	16°22'22"	99°32'37"
5	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°09'29"	100°22'47"
6	คู้สลอด	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°10.620"	100°24.012"
7	คู้สลอด	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°10.403"	100°23.848'
8	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°10'10"	102°42'74"
9	บางไทร	บางไทร	พระนครศรีอยุธยา	14°13'17"	100°30.07'
10	แม่ใจ	แม่ใจ	พะเยา	19°20'59"	099°49'11"
11	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'50"	099°48'51'
12	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'21"	099°48'.33'
13	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'19"	099°48'34'
14	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'14"	099°47'46'
15	ศรีถ้อย	แม่ใจ	พะเยา	19°21'13"	099°46'22'
16	แม่ใจ	แม่ใจ	พะเยา	19°20'26"	099°49'20"
17	แม่ใจ	แม่ใจ	พะเยา	19°20'24"	099°49'22"
18	แม่ใจ	แม่ใจ	พะเยา	19°20'39"	099°49'39"
19	บ้านเหล่า	แม่ใจ	พะเยา	19°22'32"	099°49'29"

สำรวจแมลงศัตรูเมลอน จำนวน 26 แปลง

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
20	บ้านเหล่า	แม่ใจ	พะเยา	19°22'13"	099°49'44"
21	บ่อไร่	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°41'33"	102°33'47"
22	ท่าข้าม	อรัญประเทศ	สระแก้ว	13°38'34"	102°33'29"
23	บึงศาล	องครักษ์	นครนายก	14°01'18"	100°57'32"
24	พระอาจารย์	องครักษ์	นครนายก	13°58'38"	100°57'35"
25	แม่คำ	แม่จัน	เชียงราย	20°16'58"	099°51'32"
26	ห้วยไคร้	แม่สาย	เชียงราย	20°27'56"	099°86'27"

สำรวจแมลงศัตรูมะนาว จำนวน 62 แปลง

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
1	บางพูด	ปากเกร็ด	นนทบุรี	13°55'17"	100°30'45"
2	แปลงยาว	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	13°36'59"	101°14'36"
3	หนองกระปุก	บ้านลาด	เพชรบุรี	13°03'17"	99°53'02"
4	ท่าคอย	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°58'58"	99°51'43"
5	ยางหย่อง	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°58'58"	99°52'10"
6	วังไคร้	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°54'04"	99°49'39"
7	กลัดหลวง	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°49'20"	99°46'55"
8	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°48'39"	99°47'50"
9	ท่าไม้ลวก	ท่ายาง	เพชรบุรี	12°51'07"	99°48'28"
10	วังจันทร์	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	12°56'14"	99°45'24"
11	วังจันทร์	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	12°56'44"	99°44'12"
12	ยางน้ำกลัดใต้	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	13°09'51"	99°41'53"
13	หนองหญ้าปล้อง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	13°10'14"	99°40'53"
14	ดอนทราย	ปากท่อ	ราชบุรี	13°21'44"	99°48'11"
15	เจ็ดริ้ว	บ้านแพ้ว	สมุทรสาคร	13°38'40"	100°08'35"
16	เจ็ดริ้ว	บ้านแพ้ว	สมุทรสาคร	13°39'17"	100°08'20"
17	เจ็ดริ้ว	บ้านแพ้ว	สมุทรสาคร	13°39'17"	100°08'15"
18	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°52'31"	98°48'01"
19	ชะแล	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°52'43"	98°48'04"
20	ท่าขนุน	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	14°47'56"	98°40'30"
21	บ้านเก่า	เมือง	กาญจนบุรี	13°58'40"	99°18'47"
22	สิงห์	ไทรโยค	กาญจนบุรี	13°58'20"	99°17'53"
23	บ้านเก่า	เมือง	กาญจนบุรี	13°58'32"	99°16'52"

สำรวจแมลงศัตรูมะนาว จำนวน 62 แปลง

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
24	บ้านเหล่า	แม่ใจ	พะเยา	19°20'39"	99°49'39"
25	ทับยายเชียง	พรหมพิราม	พิษณุโลก	17°06'02"	100°18'20"
26	ท่าหมื่นราม	วังทอง	พิษณุโลก	16°41'43"	100°31'09"
27	ชมพู	เนินมะปราง	พิษณุโลก	16°43'03"	100°34'53"
28	พิกุลออก	บ้านนา	นครนายก	14°14'35"	101°13'09"
29	ป่าขะ	บ้านนา	นครนายก	14°18'24"	101°45'03"
30	พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	พระนครศรีอยุธยา	14°09'24"	100°23'36"
31	บ้านแหลม	บางปะม้า	สุพรรณบุรี	14°22.762'	100°09.744'
32	บ้านแหลม	บางปะม้า	สุพรรณบุรี	14°21.280'	100°08.802'
33	สามชุก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°46.777'	100°05.255'
34	สามชุก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°46.448'	100°05.400'
35	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°45.138'	100°08.282'
36	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°45.786'	100°08.066'
37	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44.871'	100°08.322'
38	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44.779'	100°7.608'
39	วังลึก	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°44'78.8"	100°07.949'
40	ย่านยาว	สามชุก	สุพรรณบุรี	14°45'037"	100°07.197'
41	โพทะเล	โพทะเล	สุพรรณบุรี	16°52'07"	100°16'48"
42	ท่าบัว	โพทะเล	สุพรรณบุรี	16°42'02"	100°18'37"
43	ฆะมัง	เมือง	พิจิตร	16°20'03"	100°22'51"
44	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°26'17"	100°17'03"
45	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°25'60"	100°17'24"
46	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°28'06"	100°15'09"
47	โรงช้าง	เมือง	พิจิตร	16°26'59"	100°15'12"
48	รังนก	สามง่าม	พิจิตร	16°26'33"	100°13'09"
49	รังนก	สามง่าม	พิจิตร	16°26'02"	100°12'23"
50	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°94'03"	100°12'21"
51	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°10'07"	100°11'58"
52	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°10'05"	100°10'30"
53	ท้ายน้ำ	โพทะเล	พิจิตร	16°10'34"	100°10'26"
54	บางคลาน	โพทะเล	พิจิตร	16°11'07"	100°16'20"
55	ท่าบัว	โพทะเล	พิจิตร	16°35'09"	100°19'24"
56	ท่าบัว	โพทะเล	พิจิตร	16°35'05"	100°20'01"
57	ท่าบัว	โพทะเล	พิจิตร	16°42'07"	100°20'17"
58	ท่าบัว	โพทะเล	พิจิตร	16°04'03"	100°18'49"

สำรวจแมลงศัตรูมะนาว จำนวน 62 แปลง					
ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	Lat. (N)	Long. (E)
59	พระอาจารย์	องครักษ์	ปทุมธานี	13°58'38"	100°57'35"
60	สะแกกรัง	เมือง	อุทัยธานี	15°24'33"	100°03'43"
61	ตะหลุกดู่	ทับทัน	อุทัยธานี	15°25'58"	099°43'52"
62	ตะหลุกดู่	ทับทัน	อุทัยธานี	15°25'99"	099°42'58"

ไรศัตรูพืชบนพืชนำเข้าและส่งออก

The Species of Mite Pests of Imported Crop

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์
อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล อทิติยา แก้วประดิษฐ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

จากการสำรวจไรศัตรูบนพืชนำเข้าและส่งออก ได้แก่ เมล่อน มะนาว มะยงชิด กล้วย ในช่วงเดือน ตุลาคม 2558 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 รวมทั้งสิ้น 14 อำเภอ 12 จังหวัด ได้แก่ นครปฐม ฉะเชิงเทรา นนทบุรี นครนายก ชลบุรี พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย กำแพงเพชร เชียงราย นครราชสีมา นครสวรรค์ พบไร รวมทั้งสิ้น 4 วงศ์ 15 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 13 ชนิด ไม่ใช่ไรศัตรูพืช 1 ชนิด และไรตัวห้ำ 1 วงศ์ 1 ชนิด ในกล้วยพบไรศัตรูพืช 3 วงศ์ โดยวงศ์ Tetranychidae ได้แก่ *Oligonychus oryzae* (Hirst), และ *Oligonychus* sp. วงศ์ Tenuipalpidae ได้แก่ *Brevipalpus* sp. วงศ์ Eriophyidae ได้แก่ *Phyllocoptruta musae* Keifer และ *Diptilomiopus musae* (Chandrapatya) ซึ่งไม่ใช่ศัตรูพืช ในพืชเมล่อน พบไรศัตรูพืชในวงศ์ Tetranychidae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus urticae* Koch และ *Tetranychus parakanzawai* Ehara มะนาวพบไรศัตรูพืช 3 วงศ์ โดยวงศ์ Tetranychidae ได้แก่ *Eutetranychus africanus* (Tucker) และ *Eutetranychus* sp. วงศ์ Tenuipalpidae ได้แก่ *Brevipalpus* sp. วงศ์ Eriophyidae ได้แก่ *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) สำหรับมะยงชิดจากการจำแนกเบื้องต้นพบอยู่ในวงศ์ Eriophyidae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Vareeboona* sp. และอีกชนิดกำลังอยู่ระหว่างยืนยันชนิดจากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ซึ่งคาดว่าเป็น new species ไรสี่ขาทั้ง 2 ชนิดยังไม่ทราบแน่ชัดว่าชนิดใดเป็นศัตรูพืช แต่พบว่าเป็นชนิดที่มีความสำคัญเนื่องจากทำให้เกิดก้อนปมที่ตากิ่งและตาดอก

คำหลัก : ไรศัตรูพืช ไรแดง ไรแดงเทียม

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-01-00-02-59

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการส่งออกพืชผัก ผลไม้ หลากหลายชนิด และมีการนำเข้าสินค้าเกษตรในหลาย ๆ รายการ ซึ่งสินค้านำเข้าที่สำคัญได้แก่ ถั่วเหลือง ฝ้าย ผลไม้และผลิตภัณฑ์ แอปเปิ้ลสด นมและผลิตภัณฑ์ ข้าวสาลี ผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้ง ผักและผลิตภัณฑ์ มันฝรั่งและผลิตภัณฑ์ มีมูลค่า และสินค้าเกษตรที่มีการส่งออกสำคัญได้แก่ ยางธรรมชาติ ข้าวและผลิตภัณฑ์ น้ำตาลและผลิตภัณฑ์ มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) อย่างไรก็ตามพืชผัก ผลไม้ต่าง ๆ ที่มีการนำเข้าและส่งออกที่มีความจำเป็นต้องจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชเพื่อเปิดตลาดทางการค้านอกเหนือไปจากพืชผัก ผลไม้ ดังกล่าวข้างต้นที่มีการนำเข้าและส่งออกมากขึ้น พืชส่งออกได้แก่ กล้วย มะยงชิด ขนุน หญ้าสนาม แก้วมังกร สับปะรด พืชนำเข้าได้แก่ เมลอน มะนาว พริก มะเขือ ถั่วเหลือง และแตงกวา โดยกล้วยเป็นพืชที่มีการปลูกกันหลากหลายพันธุ์ได้แก่กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ ฯ การส่งออกของกล้วยในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีโดยการส่งออกกล้วยสดจากปี 2555 มีมูลค่ามากขึ้นจากปี 2554 จำนวน 2,397 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 1,011,257,000 บาท ส่วนกล้วยตากและกล้วยแปรรูป มีการส่งออกเพิ่มขึ้นจากปี 2555 มากกว่าปี 2554 คิดเป็นมูลค่า 43,331,000 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) กล้วยเป็นไม้ผลที่มีประโยชน์ ทั้งผลนำมาบริโภคและจำหน่าย ใบมีการแปรรูปนำมาใช้ห่อสิ่งของต่าง ๆ ทุก ๆ ส่วนของกล้วยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายศัตรูที่สำคัญของกล้วยเช่น ค้างคาว นก แมลงวันผลไม้ เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน ด้วง ฯ (Wongsiri, 1991) ไรศัตรูที่มีรายงานพบบนใบกล้วยในประเทศไทยได้แก่ *Oligonychus velascoi* Rimando, (Wongsiri, 1991), *Oligonychus velascoi* Rimando (พลอยชมพู และคณะ, 2553) หญ้าสนามในประเทศไทยที่นิยมปลูกมีอยู่ 4 ประเภทได้แก่ หญ้านวลน้อย หญ้ามาเลเซียนิยมปลูกในสวนยางพาราของภาคใต้ หญ้าเบอร์มิวด้านิยมปลูกในสนามกอล์ฟ และหญ้าญี่ปุ่น (นิรนาม, 2555) หญ้าสนาม มีหลายชนิดที่นิยมนำมาจัดสวน ตกแต่งบ้านหรือสนามกอล์ฟ ได้แก่ หญ้าญี่ปุ่น (*Zoysia japonica* Steud.) ไรศัตรูที่พบ *Eotetranychus cendanai* Rimando หญ้าเบอร์มิวด้า (*Cynodon hybrids*) ไรที่พบในหญ้า *Cynodon* sp. ได้แก่ *Oligonychus stickneyi* (McGregor) (Bolland *et al.*, 1998) หรือเรียกว่า ทิฟกรีน (Tifgreen) หญ้านวลน้อย (*Zoysia matrella* Merr.) หญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus*) สำหรับหญ้านวลน้อยและหญ้ามาเลเซียยังไม่มีรายงานการพบไรบนหญ้าทั้ง 2 ชนิดนี้ แต่มีรายงานการพบไรบนหญ้าไม่ระบุชนิดของหญ้า จำนวน 2 ชนิด ในประเทศไทย ได้แก่ *Oligonychus modestus* (Bank) และ *Oligonychus orthius* Rimando (พลอยชมพู และคณะ, 2553) แก้วมังกร มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hylocercus undatus* (Haw) Brit. ยังไม่มีรายงานการพบไรศัตรูพืชบนแก้วมังกร สำหรับแตงกวา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis sativus* L. ไรศัตรูที่พบรายงานบนพืชชนิดนี้มีหลายชนิดด้วยกันได้แก่ *Bryobia lagode* chiana Reck, *Bryobia pretiosa* Koch, *Bryobia watersi* Manson, *Tetranychus desertorum* Bank, *Tetranychus ludeni* Zacher, *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard, *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus neocaledonicus* Andre,

Tetranychus puschelii Meyer, *Tetranychus tchadi* Gutierrez and Boland, *Tetranychus urticae* Koch. (Bolland *et al*., 1998) ปี 1975 Baker รายงานพบไร *Tetranychus yusti* McGregor ที่บางเขน กรุงเทพฯ นอกจากนี้ในประเทศไทยยังมีรายงานการพบไรบนพืชแตงกวาอีก 2 ชนิดได้แก่ *Tetranychus kanzawai* Kishida ที่จังหวัดนครราชสีมา และ *Tetranychus urticae* Koch ที่กรุงเทพ ฯ (พลอยชมพูและคณะ, 2550) บนพืชเมล่อน *Cucumis melon* ไรที่พบบนพืชนี้ทั่วโลกมีรายงานไว้หลายชนิด ได้แก่ *Eutetranychus orientalis* (Klein), *Pretrobia latens* (Muller), *Tetranychus desertorum* Banks, *Tetranychus kanzawai* Kishida, *Tetranychus ludeni* Zacher, *Tetranychus neocaledonicus* Andre, *Tetranychus puschelii* Meyer, *Tetranychus turkestani* (Ugarov&Nikolskii) และ *Tetranychus urticae* Koch ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานการพบไรบนพืชชนิดนี้ (Bolland *et al*., 1998) คะน้าซึ่งเป็นพืชนำเข้า มีแมลงศัตรูหลากหลายชนิดด้วยกันที่สำคัญที่พบบนผักคะน้า เช่นหนอนกระทู้ดำ เพลี้ยอ่อน หนอนกระหล่ำ ด้วงหมัดผัก หนอนไยผัก ฯ แต่ยังไม่มีรายงานพบไรศัตรูพืชในคะน้า ส่วนมะยงชิด ยังไม่มีรายงานการพบไรศัตรูพืชบนพืชชนิดนี้เช่นกัน อย่างไรก็ตามในผักกวางตุ้งมีรายงานการพบไรศัตรูเพียงชนิดเดียว คือ *Tetranychus neocaledonicus* Andre (Bolland *et al*., 1998) ส่วนสับประรด เป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญมีการปลูกกันมากทางภาคกลางในปี 2556 คิดเป็นเนื้อที่ 442,425 ไร่ ภาคเหนือ 116,309 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 18,782 ไร่และภาคใต้ 7,967 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ศัตรูที่สำคัญที่พบในสับปะรด ได้แก่ โรคยอดเน่า โรคผลแกนและเพลี้ยแป้ง สำหรับไรศัตรูที่พบได้แก่ *Eutetranychus orientalis* (Klein) (Bolland *et al,* 1998) ไรแดงเทียม *Dolichotetranychus floridanus* (Banks) มีรายงานพบครั้งแรกที่ แอฟริกาใต้ นอกจากนี้ยังมีรายงานพบในอีกหลายประเทศได้แก่ อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ ฮาวาย เกาะไอแลนด์ ฟิลิปินส์ คิวบา ปานามา ญี่ปุ่น ฯ พบเข้าทำลายบริเวณกาบใบของสับปะรด (Magdalena and Mayer, 1981) มะนาวเป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญ โดยมีการปลูกมากทางภาคกลางรองลงมาคือภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกโดยมีพื้นที่ปลูก เท่ากับ 65,302, 17,363, 12,790 และ 601 ไร่ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) สำหรับประเทศไทยมีการพบไรบนพืชนำเข้าส่งออกดังกล่าวดังต่อไปนี้ มะนาวพบไร *Eutetranychus africanus* (Tucker) *Eotetranychus cendanai* Rimando มะเขือเปราะพบไรจำนวน 1 ชนิด ได้แก่ไร *Tetranychus macfarlanei* Baker and Pritchard (พลอยชมพูและคณะ, 2550) สำหรับพริกในประเทศไทยมีรายงานการพบไรขาวพริก *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (วัฒนาและคณะ, 2544) อย่างไรก็ตามจำนวนชนิดของไรศัตรูที่พบบนพืชนำเข้าและส่งออกต่าง ๆ ในประเทศไทยยังมีรายงานการพบไม่มากนัก เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจังในพืชดังกล่าว ดังนั้นการสำรวจชนิดของไรศัตรูที่พบบนพืชนำเข้าและส่งออกนี้จะทำให้ทราบชนิดของไร เขตแพร่กระจายของไรบนพืชนำเข้า และส่งออก เพื่อนำไปจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว

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

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

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

4. อุปกรณ์วาดภาพ ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ยางลบ ปากกา Rotring หมึกดำ กระดาษลอลาย กระดาษเขียนแบบ

อุปกรณ์การวิจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

1. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเก็บตัวอย่างไร ได้แก่ ถุงกระดาษ ถุงพลาสติกใสขนาดต่าง ๆ

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

วิธีการ

1. การเก็บและรักษาตัวอย่างไร

1.1 วางแผนการออกสำรวจ โดยในปีพ.ศ. 2559-2560 ทำการสำรวจพืชนำเข้าและพืชส่งออก ได้แก่ กล้วย มะยงชิด เมล่อน มะนาว ปีพ.ศ. 2561-2562 ทำการสำรวจพืชนำเข้าและส่งออกคือ ขนุน หญ้าสนาม พริก มะเขือ ปีพ.ศ. 2563-2564 ทำการสำรวจพืชนำเข้าและส่งออกคือ แตงกวา แก้วมังกร สับปะรด ถั่วเหลือง ทั่วทุกภาคของประเทศ ทั้งภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย น่าน จันทบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ฯ

1.2 โดยเก็บใบ กิ่ง ผล หรือส่วนต่าง ๆ ของพืชที่แสดงอาการผิดปกติ ลงในกล่องพลาสติก หรือถุงกระดาษพับปากถุง บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างไร เช่น ชื่อพืช ผู้เก็บ สถานที่ที่เก็บตัวอย่างไร บันทึกข้อมูลพิกัด (GPS) จากนั้นนำตัวอย่างแช่ลงในกระติกน้ำแข็งก่อนนำกลับมายังห้องปฏิบัติการ

1.3 การทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereomicroscope หยด Hoyer's solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่

เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน โดยจัดท่าทางของไรให้อยู่ในท่าคว่ำ และท่าตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำแนก จากนั้นปิดสไลด์ด้วย coverglass ใช้ปากกาเขียนแก้ววงกลมล้อมรอบตัวไรทันทีหลังจากทำสไลด์เรียบร้อยแล้ว เพื่อสะดวกในการหาตัวไรได้ง่ายขึ้น นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ coverglass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ สถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

2. การจำแนกชนิด

นำตัวอย่างไรที่ทำสไลด์ถาวรแล้วมาจำแนกชนิดภายใต้กล้อง compound microscope จำแนก ชนิด จากตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง บันทึกผลการจำแนกไว้ด้านซ้ายมือของแผ่นสไลด์ก่อนที่จะนำเข้าเก็บในพิพิธภัณฑ์

เวลาและสถานที่

พื้นที่ปลูกผัก กล้วย มะยงชิด ขนุน หญ้าสนาม แก้วมังกร สับปะรด เมลอน มะนาว พริก มะเขือ ถั่วเหลือง แตงกวาทั่วประเทศ

สถานที่

นครปฐม ฉะเชิงเทรา นนทบุรี นครนายก ชลบุรี พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย กำแพงเพชร เชียงราย นครราชสีมา นครสวรรค์

กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจไรศัตรูบนพืชนำเข้าและส่งออก ได้แก่ เมล่อน มะนาว มะยงชิด กล้วย ในช่วงเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 รวมทั้งสิ้น ใน 14 อำเภอ 12 จังหวัด ได้แก่ นครปฐม ฉะเชิงเทรา นนทบุรี นครนายก ชลบุรี พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย กำแพงเพชร เชียงราย นครราชสีมา นครสวรรค์ พบไร รวมทั้งสิ้น 4 วงศ์ 15 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 12 ชนิด ไม่ใช่ไรศัตรูพืช 1 ชนิด ไรตัวห้ำ 1 วงศ์ 1 ชนิด ดังนี้ใบกล้วยพบไรศัตรูพืช 3 วงศ์ วงศ์ Tetranychidae ได้แก่ *O. oryzae*, และ *Oligonychus* sp. วงศ์ Tenuipalpidae ได้แก่ *Brevipalpus* sp. วงศ์ Eriophyidae ได้แก่ *P. musae* และ *D. musae* ซึ่งไม่ใช่ศัตรูพืช ในเมล่อน พบไรศัตรูพืชในวงศ์ Tetranychidae จำนวน 2 ชนิดได้แก่ *T. urticae* และ *T. parakanzawai* โดย มะนาวพบไรศัตรูพืช 3 วงศ์ วงศ์ Tetranychidae ได้แก่ *E. africanus* และ *Eutetranychus* sp. Tenuipalpidae ได้แก่ *Brevipalpus* sp. วงศ์ Eriophyidae ได้แก่ *P. oleivora* สำหรับมะยงชิดจากการจำแนกเบื้องต้นพบอยู่ในวงศ์ Eriophyidae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Vareeboona* sp. และอีกชนิดกำลังอยู่ระหว่างยืนยันชนิดคาดว่าเป็น new species สำหรับตัวอย่างที่เหลือกำลังอยู่ระหว่างการจำแนกชนิด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจไรศัตรูบนพืชนำเข้าและส่งออก ได้แก่ เมลอน มะนาว มะยงชิด และกล้วย 14 อำเภอ 12 จังหวัด พบไรรวมทั้งสิ้น 4 วงศ์ 15 ชนิด ไรศัตรูพืชที่พบอยู่ในวงศ์ Tetranychidae Tenuipalpidae และ Eriophyidae รวมทั้งสิ้น 13 ชนิด ไม่ใช่ไรศัตรูพืช 1 ชนิด ไรตัวห้ำ 1 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Phytoseiidae พบ 1 ชนิด ในกล้วยพบไรรวม 3 วงศ์ 5 ชนิด เป็นไรศัตรูพืช 4 ชนิด ได้แก่ *O. oryzae*, *Oligonychus* sp. *Brevipalpus* sp. และ *P. musae* และไม่ใช่ไรศัตรูพืช 1 ชนิด ได้แก่ ไรสี่ขา *D. musae* เมล่อน พบไรศัตรูพืช จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *T. urticae* และ *T. parakanzawai* ซึ่งชนิดที่มีความสำคัญในเมล่อนได้แก่ *T. urticae* ส่วน *T. parakanzawai* เป็นไรที่พบใหม่ในประเทศ (new record) มะนาวพบไรศัตรูพืช 3 วงศ์ 4 ชนิด ได้แก่ *E. africanus Eutetranychus* sp. *Brevipalpus* sp. และ *P. oleivora* โดยชนิดที่มีความสำคัญในมะนาวได้แก่ *P. oleivora* และ *E. africanu* สำหรับในมะยงชิดจากการจำแนกเบื้องต้นพบอยู่ในวงศ์ Eriophyidae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Vareeboona* sp. และอีกชนิดกำลังอยู่ระหว่างยืนยันชนิดจากผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ซึ่งคาดว่าเป็น new species ทั้ง 2 ชนิด ซึ่งยังไม่ทราบแน่ชัดว่าชนิดใดเป็นศัตรูพืช แต่พบว่าเป็นชนิไรที่มีความสำคัญ เนื่องจากทำให้เกิดปมที่ตากิ่งและตาดอก เกษตรกรยังไม่ทราบว่าสาเหตุของปมดังกล่าวเกิดจากการเข้าทำลายของไรสี่ขา หากขยายกิ่งเพื่อเป็นพันธุ์จำหน่าย จะเป็นการแพร่กระจายไรไปยังพื้นที่อื่น ๆ อนาคตจึงอาจทำให้เกิดการระบาดเป็นวงกว้าง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร. Carlos H.W. Flechtmann และ ดร. Tetsuo GOTOH ที่ช่วยยืนยันไรที่พบใหม่ในประเทศ (new record)

เอกสารอ้างอิง

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง มานิตา คงชื่นสิน เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และวัฒนา จารณศรี. 2550. การศึกษาอนุกรมวิธานไรแมงมุมในสกุล *Tetranychus*. น. 1449-1474. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง มานิตา คงชื่นสิน และเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. 2553. การศึกษาอนุกรมวิธานไรแมงมุมในสกุล *Oligonychus*. น. 2085-2104. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม. 2555. ไร่หญ้า หญ้ามีกี่ชนิด. Mallikasoreeheem.blogspot.com/2012/11/blog-post.html

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

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. มะนาว: เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ปี 2552-2556. www.oae.go.th/download/prcai/farmcrop/lemaon.pdf

Baker, E. W., 1975. Plant- Feeding mites of Thailand (Tetranychidae, Tenuipalpidae and Tuckerellidae). Department of Agriculture Ministry of Agriculture and co-operatives. Bangkok. 43 p.

Bolland, H. R., J. Gutierrez and C. H. W. Flechtmann. 1998. World Catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Koninklijke Brill NV, Leiden, The Netherlands. 392 p.

Magdalena, K. P. and S. Meyer. 1981. Mite pests of crops in Southern Africa. World listh. Sci. Bull. Dep. Agric. Fish. Repub. S. Aft. 91 p.

Wongsiri, N. 1991. List of insect, mite and other zoological pests of economic plants in Thailand. Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. 168p.

Table 1. Mite pests were found on crops from different locations in Thailand (October, 2015-February, 2017)

Host Plant	Family	Scientific name of mite	Symptom of injury	Location	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Musa sp.	Tenuipalpidae	*Brevipalpus* sp.	Leaf rusting	Khui Muang, Bang Rakam District, Phitsanulok Province	16°48.577'	000°01.000'
	Eriophyidae	*Phyllocoptruta musae* Keifer	Fruit spotting	Kong Krailat District, Sukhothai Province	16°50.609'	099°56.555'
				Mueang District, Kamphaeng Phet Province	16°20.642'	099°35.903'
		Diptilomiopus musae (Chandrapatya)	Undersurface leaf vagrant	Phran Kratai District, Kamphaeng Phet Province	16°33.968'	099°44.247'
	Tetranychidae	*Oligonychus oryzae* (Hirst)	white patches on the lower leaf surface	Bang Nam Priao District, Chachoengsao Province	13°50.492'	101°00.426'
		Oligonychus sp.		Ban Tha phutsa, Mueang District, Kamphaeng Phet Province	16°16.084'	099°41.090'

Table 1. (Continued)

Host Plant	Family	Scientific name of mite	Symptom of injury	Location	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Bouea macrophylla Griffith	Eriophyidae	*Vareeboona* sp.	-	Mueang District, Nakhon Nayok Province	14°11.205'	101°09.839'
Cucumis melo L.	Tetranychidae	*Tetranychus urticae* Koch.	White patches on lower leaf surface	Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	14°07.096'	100°01.118'
				Bangpood, Pak Kret District, Nonthaburi Province	13°54.59'	100°30.39'
				Ang Thong, Mueang District, Kamphaeng Phet Province	16°22.22.320'	99°32.37.409'
	Tetranychidae	*Tetranychus parakanzawai* Ehara	White patches on lower leaf surface	Huai Krai, Mae Chan District, Chiang Rai Province	20°16.59.31'	99°51.36.64'
		Tetranychus sp.	White patches on lower leaf surface	Phra Arjan, Ongkharak District, Nakhon Nayok Province	13°58.37.919'	100°57.34.950'

Table 1. (Continued)

Host Plant	Family	Scientific name of mite	Symptom of injury	Location	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
Citrus aurantifolia Swing.	Eriophyidae	*Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead)	Russeting and Bronzing	Sattahip District, Chon Buri Province	12°44.186'	100°59.204'
	Tetranychidae	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	White patches on lower leaf surface	Nong Toom, Kong Krailat District, Sukhothai Province	16°50.861'	099°58.209'
				Mueang District, Phichit Province	16°26.066'	160°18.392'
		Eutetranychus sp.	White patches on lower leaf surface	Nong Toom, Kong Krailat District, Sukhothai Province	16°50.861'	099°58.209'
	Tenuipalpidae	Tenuipalpidae	Scorchlike spot on the leaf	Nong num dang, Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	14°34.160'	101°21.256'
		Brevipalpus sp.	Scorchlike spot on the leaf	Nong Toom, Kong Krailat District, Sukhothai Province	16°50.861'	099°58.209'

Table 1. (Continued)

Host Plant	Family	Scientific name of mite	Symptom of injury	Location	GPS	
					Lat (N)	Long (E)
	Tenuipalpidae	*Brevipalpus* sp.	Scorchlike spot on the leaf	Mueang District, Phichit Province	16°26.066'	160°18.392'
				Yangtal, Krok Phra District, Nakhon Sawan Province	15°35.692'	100°07.400'

Table 2. Predatory mite associated with mite on cirtrus in Thailand.

Scientific name of predatory mite	Associated mite pest	Location	GPS	
			Lat (N)	Long (E)
Family Phytoseiidae				
Amblyseius cinctus Corpuz – Raros & Rimando	*Brevipalpus* sp.	Mueang District, Phichit Province	16°26.455'	160°17.126'

การศึกษาชนิดวัชพืชของพืชส่งออก (กล้วย มะยงชิด) และพืชนำเข้า (เมลอน มะนาว)

Weeds of Exporting Crop (Banana and Marian Plum) and Importing Crop (Melon and Lime)

ศิริพร ซึงสนธิพร ธัญชนก จงรักไทย อัณศยา พรมมา

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การสำรวจวัชพืชในแปลงพืชปลูกสี่ชนิด ได้แก่ กล้วย มะยงชิด เมล่อน และมะนาว ได้ดำเนินการในภาคกลาง (จังหวัดกาญจนบุรี สุพรรณบุรี เพชรบุรี พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี) ภาคเหนือ (พิจิตร เพชรบูรณ์ พิษณุโลก กำแพงเพชร ตาก เชียงใหม่) และตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา อุดรธานี) ระหว่าง ตุลาคม 2558- กันยายน 2559 จำนวน 46 แปลง แยกเป็น กล้วย 7 แปลง มะยงชิด 16 แปลง เมล่อน 15 แปลง และมะนาว 8 แปลง วัชพืชที่พบส่วนใหญ่เป็นวัชพืชที่พบทั่วไป ที่สามารถระบุชนิดแล้ว 67 ชนิด และได้ตัวอย่างแห้งวัชพืชทั้งสิ้น 525 ตัวอย่าง

คำหลัก : กล้วย มะยงชิด เมล่อน มะนาว วัชพืช

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-01-00-04-59

คำนำ

การค้าสินค้าเกษตรในปัจจุบัน จำเป็นต้องคำนึงถึงมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งผู้ส่งออกจำเป็นต้องเสนอข้อมูลศัตรูพืชในสินค้าเกษตรนั้นให้ผู้นำเข้า เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ซึ่งเป็นมาตรการในการกีดกันทางการค้าผลผลิตการเกษตรของประเทศผู้นำเข้า แต่อีกนัยหนึ่งก็คือการปกป้องไม่ให้มีการนำศัตรูพืชชนิดใหม่เข้าไป ประเทศไทยในฐานะประเทศเกษตรกรรม ซึ่งมีทั้งการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตรหลายชนิด จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมีฐานข้อมูลศัตรูพืช ที่เป็นปัจจุบัน สามารถตรวจสอบได้ เพื่อสามารถใช้ข้อมูลเพื่อส่งเสริมการส่งออก และป้องกันการนำเข้าศัตรูพืชชนิดใหม่ ไม่ให้เข้ามาทำลายการผลิตสินค้าเกษตรของไทย จึงจำเป็นทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างศัตรูพืชในสินค้าเกษตรอย่างเป็นทางการ

พืชเศรษฐกิจที่ประเทศไทยมีการค้าขายกับต่างประเทศ ได้แก่ กล้วย และมะยงชิด และพืชนำเข้า ได้แก่ เมลอน และมะนาว มีศัตรูพืชสำคัญคือแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช โรคพืชและวัชพืช บางชนิดชนิดเป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศนำเข้า ซึ่งต้องมีการเร่งรัดงานวิจัยและพัฒนา เพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชเหล่านั้น พร้อม ไปกับการวิจัย เพื่อรวบรวมชนิดศัตรูพืช อันเป็นการเตรียมความพร้อมด้านข้อมูลส่งให้ประเทศผู้นำเข้าเมื่อมีการร้องขอ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการเจรจาต่อรองทางการค้ากับประเทศคู่ค้าเดิม และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเปิดตลาดการค้ากับประเทศผู้นำเข้ารายอื่นๆ ต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้อ้างอิงในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชนำเข้าจากต่างประเทศได้ จากการตรวจเอกสารเบื้องต้นพบว่ามีการศึกษาแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืชของพืชเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กล้วย (*Musa sapientum* L.) เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นพืชไม่มีเนื้อไม้อายุหลายปี เบญจมาศ (2548) รวบรวมข้อมูลจากนักวิชาการพบว่ากล้วยมีทั้งสิ้น 71 สายพันธุ์รวมกล้วยป่าและกล้วยประดับ แต่ไม่รวมกล้วยที่มาจากต่างประเทศ

กล้วยที่นิยมบริโภคภายในประเทศ ได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่และ กล้วยหอมทอง ส่วนกล้วยที่ส่งออกต่างประเทศ ได้แก่ กล้วยหอมทอง ประเทศที่นำเข้ากล้วยหอมมาก ได้แก่ อังกฤษ เบลเยี่ยม ญี่ปุ่น อิหร่าน เป็นต้น (สุรศักดิ์, 2553) จากข้อมูลสถิติในปี 2557 พบว่าจังหวัดที่มีการปลูกกล้วยไข่มากสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ จันทบุรี นครสวรรค์ ตาก คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 11,527 4,161 และ 3,447 ไร่ ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) กล้วยน้ำว้า ปลูกได้ง่ายขึ้นได้ทั่วไปโดยเฉพาะพื้นที่เขตร้อนชื้น สามารถเจริญติดต่อกันและให้ผลผลิตได้ตลอดปี (อภิชาติและจันทรา, 2556) กล้วยไข่ เป็นกล้วยที่ปลูกเพื่อส่งออกจำนวนมาก แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ กำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ จันทบุรี ระยอง ตราด ชุมพร การศึกษาชนิดของวัชพืชในสวนกล้วยยังพบน้อย เช่น อัมพร (2512) ได้ทดลองใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ ในกล้วยหอม และประเมินผลในการควบคุมวัชพืช 9 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้ากินี (*Panicum maximum*) หญ้าปลาบ (*Commelina benghalensis*) ผักยาง (*Euphorbia geniculate*) สะอึก (*Ipomoea gracilis*)

และขัดมอญ (*Sida acuta*) แต่ยังไม่พบรายงานชนิดวัชพืช (เบญจมาศ, 2548; กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร, 2554; สมภพ, 2555) แต่

มะยงชิด (*Bouea burmanica* Giff) มีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แหล่งปลูกมะยงชิดที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดพิจิตร และนครนายก โดยจังหวัดนครนายกมีพื้นที่ปลูกมากถึง 6,873 ไร่ (ฝ่ายประชาสัมพันธ์กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) เอกสารข้อมูลเกี่ยวกับการปลูก การดูแลรักษา ส่วนใหญ่แนะนำให้มีการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่างๆ โดยเฉพาะบริเวณโคนต้น หรือในทรงพุ่ม หรือทำความสะอาดแปลงและกำจัดวัชพืช เพื่อไม่ให้แย่งปุ๋ย และเป็นที่อยู่อาศัยของโรคและแมลง แต่ไม่มีการระบุชนิดวัชพืช (ทองอินทร์, 2553; พนม (มปป.); สุรชาติ, 2549; สวนสุวรรณีปรางทอง, มปป)

เมล่อน หรือแตงเทศ หรือแคนตาลูป (*Cucumis melo* L.) ปัจจุบันนิยมปลูกอย่างแพร่หลายในทุกภาคของประเทศไทย โดยมีการปลูกแบบเปิด และแบบโรงเรือน เมล่อนที่ปลูกในโรงเรือน มีการปลูกเป็นสองลักษณะ คือ ปลูกในถุง และปลูกลงดิน การศึกษาชนิดวัชพืชในเมล่อน มีเพียง เสริมศิริ และจันทร์ (2551) ซึ่งรายงานผลการสำรวจวัชพืชในแปลงแคนตาลูบและเมล่อนว่า ในจังหวัดสระบุรี พบวัชพืชเด่น ได้แก่ หญ้ากอ หญ้ารังนก หญ้าตีนกา ตาลปัตรฤาษี ผักเป็ด ผักบุ้ง และกะเม็ง วัชพืชปานกลาง ได้แก่ หญ้าขาวดอกเล็ก พะดอเงียว หญ้าละออง หญ้ายาง บานไม่รู้โรยป่า ผักโขม ในจังหวัดนครสวรรค์ พบ หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู หญ้าขาวดอกเล็ก หญ้าแพรก หญ้ายาง เซ่งใบมน หญ้าละออง หญ้าตีนนก พะดอเงียว น้ำนมราชสีห์ ผักปลาบไร่ โสนคางคก ปอวัชพืช และโทงเทง ในพื้นที่จังหวัดพะเยา พบหญ้านกสีชมพู ไมยราบเครือ สาบแร้งสาบกา กกทราย หญ้าตีนนก หญ้างวงช้าง หญ้าตีนกา เทียนนา โทงเทง กระเม็ง ผักโขม และในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว พบวัชพืชหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด กกทราย ผักโขม เทียนนา หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก ผักเบี้ยใหญ่ หญ้าปากควาย หญ้ายาง ผักเบี้ยหิน ผักปลาบไร่ ตีนตุ๊กแก หญ้าละออง และขยุ้มตีนหมา

มะนาว (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swing.) เป็นไม้พุ่มอายุหลายปี มะนาวที่นิยมปลูกในไทย ได้แก่ มะนาวไข่ มะนาวแป้น และ มะนาวทราย มะนาวเป็นพืชที่ปลูกได้ทุกภาคของประเทศ จังหวัดที่มีการปลูกมากที่สุดที่จังหวัดเพชรบุรี ราชบุรี สมุทรสาคร กำแพงเพชร พิจิตร และน่าน โดยมีพื้นที่ปลูกมะนาวถึง 41,755 12,949 10,410 9,777 9,753 และ 7,719 ไร่ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557)

มะนาวเป็นไม้ผลอายุหลายปีอีกหนึ่งชนิดที่มีการกล่าวถึงการกำจัดวัชพืช แต่ไม่มีการระบุชนิดวัชพืชวัชพืชที่พบในแหล่งปลูก (ศูนย์ข้อมูลไม้ผล, 2557; ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดชลบุรี (พืชเพาะเลี้ยง) (มปป.)

ดังนี้การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลศัตรูพืชของพืชของพืชปลูก 4 ชนิด ที่เป็นพืชส่งออก ได้แก่ กล้วย มะยงชิด พืชนำเข้า ได้แก่ เมลอน และมะนาว พร้อมตัวอย่างศัตรูพืชเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับสืบค้น และอ้างอิงทางวิชาการต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1) กล้องถ่ายรูปแบบดิจิตอล
2) เครื่องวัดพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)
3) กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light microscope)
4) เลนส์ขยาย 10 เท่า สำหรับการตรวจสอบเบื้องต้นในภาคสนาม
5) กรรไกร มีด เสียมมือ สำหรับตัด/ขุด ตัวอย่างพืช
6) แผงอัดตัวอย่างพรรณไม้พร้อมกระดาษฟูก ฟองน้ำและหนังสือพิมพ์ พร้อมเชือกไส้ตะเกียงและป้ายชื่อสำหรับผูกตัวอย่างพืช
7) กระดาษติดตัวอย่างพืช
8) น้ำยาชุบตัวอย่างวัชพืช ประกอบด้วย ฟีนอล เมอคิวริคคลอไรด์
9) การบูร
10) อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ถุงพลาสติกขนาดต่างๆ กระถางขนาดต่างๆ พร้อมดินและป้ายปัก สำหรับปลูกพืชตัวอย่างเพื่อเก็บเมล็ด และศึกษารายละเอียดของพืชเพิ่มเติม
11) สมุดบันทึก

วิธีการ

การสำรวจ หลังจากสืบค้นข้อมูล วัชพืชในแปลงกล้วย มะยงชิด เมลอน และมะนาว ตามภาคต่างๆ ของประเทศ โดยการเดินเป็นแนวเส้นตรงตั้งฉากกับขอบแปลงอย่างน้อย 3 แนว และเดินตามขอบแปลง หรือเส้นทแยงมุม หากแปลงขนาดใหญ่มาก บันทึกชื่อวัชพืชทุกชนิดที่พบ หากไม่สามารถระบุชื่อได้ เก็บตัวอย่างพืช ทั้งสดและแห้ง เพื่อศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม และตรวจสอบชนิดวัชพืชต่อไป

การบันทึกข้อมูล ทำการบันทึก พื้นที่ – ที่ตั้ง (พิกัดภูมิศาสตร์-GPS) สภาพพื้นที่ สภาพนิเวศ อายุหรือระยะพืชปลูก ชนิดลักษณะวัชพืชที่พบ และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น

การจัดทำตัวอย่างแห้ง เก็บวัชพืชที่มีใบและดอกสมบูรณ์ ไม่ถูกแมลงทำลาย หากพืชมีขนาดเล็ก ควรมีราก ต้น ใบ –ดอก ครบ หากเป็นพืชไร้ดอก ควรมีส่วนที่ใช้ในการขยายพันธุ์ หรือลักษณะอื่นที่สามารถใช้ในการตรวจวิเคราะห์ชนิดได้ อัดในแผงอัดพรรณไม้ ขนาดประมาณ 50 x30 เซนติเมตร อย่างน้อยชนิดละ 2 ตัวอย่าง เมื่อแห้งแล้วติดลงบนกระดาษขาว ขนาด 45 x 30 เซนติเมตร พร้อมติดป้าย ระบุ ชื่อวัชพืช สถานที่ – นิเวศน์ พืชอาศัย วัน-เวลา ชื่อผู้เก็บ เก็บรักษา ณ กลุ่มวิจัยวัชพืช และพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร

การตรวจสอบชนิดพืช สำหรับวัชพืชที่ไม่สามารถระบุชนิดได้ เก็บตัวอย่างมาปลูกเพื่อหาขอมูลเพิ่มเติม ทำโดยการเทียบตัวอย่างพืชในพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ อาคารพิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร กรมวิชาการเกษตร หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช พิพิธภัณฑ์พืชของ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น และองค์การสวนพฤกษศาสตร์ รวมถึงสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิของแต่ละวงศ์หรือสกุลของพืชนั้น ๆ ตลอดจนการตรวจสอบกับเอกสารคู่มือต่างๆ

เวลาและสถานที่

ทำการสำรวจในแปลงเกษตรกร ตั้งแต่ ตุลาคม 2558- กันยายน 2559 ทำการสำรวจในแปลงเกษตรกร ในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจแปลงพืชปลูกทั้งสี่ชนิด ในภาคกลาง (จังหวัดกาญจนบุรี สุพรรณบุรี เพชรบุรี พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี) ภาคเหนือ (พิจิตร เพชรบูรณ์ พิษณุโลก กำแพงเพชร ตาก เชียงใหม่) และตะวันออกเฉียงเหนือ (นครราชสีมา อุดรธานี) ได้ทั้งสิ้น จำนวน 46 แปลง แยกเป็น กล้วย 7 แปลง มะนาว 16 แปลง เมล่อน 15 แปลง และมะนาว 8 แปลง วัชพืชที่พบส่วนใหญ่เป็นวัชพืชที่พบทั่วไป ที่สามารถระบุชนิดแล้ว 67 ชนิด (Table 1) และนอกจากนี้ยังมีอีก 10 ชนิด ที่ยังไม่สามารถระบุชนิดได้ และได้ตัวอย่างแห้งวัชพืชทั้งสิ้น 525 ตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. รายงานข้อมูลภาวการณ์ผลิตพืช. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://production.doae.go.th/ report-/report_main2.php?report_type=1. (6 กรกฎาคม 2557).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. แบบรายงานที่ 2.9 รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช – มะนาว ประจำปี 2556. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร Online กรมส่งเสริมการเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://production.doae.go.th/report/ report_main2.php?report_ty-pe=2 (5 มิถุนายน 2557).

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร. 2554. รายงานการปลูกและดูแลรักษากล้วยงานโครงการศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงภาคการเกษตรกิจกรรมแปลงกล้วยพันธุ์พระราชทานและกล้วยพันธุ์ดี *ใน* : รายงานประจำปี 2554. สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดระยอง. 10น.

ทองอินทร์ ถือมั่น. 2553. รายงานผลการดำเนินงานเรื่องโครงการสงเสริมพัฒนาการผลิตมะปรางหวาน มะยงชิด อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ปี 2553. สำนักงานเกษตรอำเภอปากพลี กรมส่งเสริมการเกษตร. 24น. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.research.doae.go.th/webphp/webmaster/fileworkres/ 134725-8059006.pdf. (10 กันยายน 2557)

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2548. กล้วย. *ใน* : สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 30. โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. น.163-197.

ฝ่ายประชาสัมพันธ์กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. Press Release no. 26/2556 ก.วิทย์ฯ ตั้งเป้าเพิ่มผลผลิตมะยงชิด ส่ง วศ.ประกบติดเกษตรกร รับฟังปัญหา นำร่องนครนายก. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.dss.go.th/ ind-ex.php/30-pressrelease/487-press26-2556.html. (1 มิถุนายน 2557).

พนม เกิดแสง. มปป.. มะปรางหวาน มะยงชิด *ใน* : คอลัมน์แนะนำทำกินทั่วถิ่นไทย. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 11น. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/panom/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%99%20%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B8%8A%E0%B8%B4%E0%B8%95.pdf. (10 กันยายน 2557)

ศูนย์ข้อมูลผลไม้. 2557. มะนาว. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.oae.go.th/fruits/index.php/maintenance?id=96 (10 กันยายน 2557)

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชลบุรี (พืชเพาะเลี้ยง). มปป. การปลูกมะนาว กรมส่งเสริมการเกษตร. http://www.aopdt02.doae.go.th/pdf/p2.pdf (10 กันยายน 2557)

สมภพ เพ็ชรเกลี้ยง. 2555. *การปลูกกล้วยแบบผสมผสานในพื้นที่เกษตรกรรม.* เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง การปลูกกล้วยแบบผสมผสานในพื้นที่เกษตรกรรม. สำหรับเกษตรกรในโครงการอุทยานธรรมชาติวิทยาตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี สำนักงานโครงการสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี 17 กรกฎาคม 2555. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

สวนสุวรรณีปรางทอง. มปป. มะยงชิด – การปฏิบัติดูแลรักษา. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.mayongchit.com/Knowledge006.php. (10 กันยายน 2557)

สุรชาติ เทียนกล่ำ. 2549. มารู้จักมะปรางและมะยงชิด. *ใน* : วารสารหนองหญ้าไซ ฉบับกรกฎาคม-ธันวาคม 2549. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร น. 40-41. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://rdi.snru.ac.th/UserFiles/1_007.pdf (10 กันยายน 2557)

สุรศักดิ์ ชวยานันท์. 2553. กล้วย ในวิถีการปลูกและส่งออกของไทยและต่างประเทศ เรียนรู้พร้อมกันเพื่อเพิ่มศักยภาพ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.oknation.net/blog/-surasakc/2010/10/01/entry-1. (1 มิถุนายน 2557).

เสริมศิริ คงแสงดาว และจันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์. 2551. ชนิดวัชพืชในพืชตระกูลแตงนำเข้าบางชนิด (รายงานความก้าวหน้า) *ใน* : รายงานผลงายวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร น847-852.

เสริมศิริ คงแสงดาว และจันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์. 2551. ชนิดวัชพืชในพืชตระกูลแตงนำเข้าบางชนิด (รายงานความก้าวหน้า) หน้า 847-852. *ใน* : รายงานผลงายวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

อภิชาต ศรีสะอาด และ จันทรา อู่สุวรรณ. 2556. *คู่มือการเพาะปลูกกล้วย เศรษฐกิจ...เงินล้าน.* บริษัท นาคา อินเตอร์มีเดีย จำกัด กรุงเทพฯ. 128 หน้า.

อัมพร สุวรรณเมฆ. 2512. การทดลองใช้ยากำจัดวัชพืชในสวนกล้วยหอม หน้า.85-96. *ใน* : รายงานการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์ และชีววิทยา ครั้งที่ 8 2512. สาขาพืช ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Table 1 List of weed found in the first year period

Genus	Specific epithet	Author
Abutilon	*indicum*	(L.) Sweet
Alternanthera	*paronychioides*	A.St.-Hil.
Alysicarpus	*vaginalis*	(L.) DC.
Amaranthus	*viridis*	L.
Boerhavia	*diandra*	L.
Brachiaria	*reptans*	(L.) C. A. Gardner & C. E. Hubb.
Brachiaria	*mutica*	(Forssk.) Stapf
Cenchrus	*echinatus*	L.
Chloris	*barbata*	Sw.
Cleome	*rutidosperma*	L.
Cleome	*viscosa*	L.
Coecinia	*grandis*	(L.) Voigt
Commelina	*bengnalensis*	L.
Corchorus	*aestuan*	L.
Corchorus	*olitorius*	L.
Croton	*hirtus*	L'Hér.
Croton	*bonplandianus*	Baill.
Cynodon	*dactylon*	(L.) Pers.
Cyperus	*difformis*	L.
Cyperus	*haspal*	L.
Cyperus	*imbricatus*	Retz.
Cyperus	*iria*	L.
Cyperus	*rotundus*	L.
Cyrtococcum	*patens*	(L.) A.Camus
Dactyloctenium	*aegyptium*	(L.) Willd.
Digitaria	*ciliaris*	(Retz.) Koeler.
Echinochloa	*colona*	(L.) Link
Echinochloa	*crus-galli*	(L.) P. Beauv.
Edipta	*prostrata*	(L.) L.
Eleusine	*indica*	(L.) Gaertn.
Eleutheranthera	*ruderalis*	(Sw.) Sch.Bip.

Genus	Specific epithet	Author
Eriochloa	*procera*	(Retz.) C. E. Hubb.
Euphorbia	*hirta*	L.
Fimbristyhs	*miliacea*	(L.) Vahl.
Glinus	*oppositifolius*	(L.) A. DC.
Gomphrena	*serrata*	L.
Gomphrena	*celosioides*	Mart.
Gymnopetalum	*scabrum*	(Lour.) W. J. de Wilde & Duyfjes
Oldenlandia	*corymbosa*	L.
Ipomoea	*aquatica*	L.
Ipomoea	*pes–tigridis*	L.
ipomoea	*triloba*	L.
Ipomoea	*obscura*	(L.) Ker Gawl.
Ischaemum	*rugosum*	Salisb.
Jacquemontia	*paniculata*	(Burm. f.) Hallier f.
Leptochloa	*chinensis*	(L.) Nees
Lindernia	*crustacea*	(L.) F.Muell.
Ludwigia	*hyssopifolia*	(G.Don) Exell
Malvastrum	*coromandelianum*	(L.) Garcke
Marsilea	*crenata*	C.Presl
Melochia	*corchorifolia*	L.
Merremia	*vitifolia*	(Burm.f.) Hallier f.
Oryza	*sativa*	L.
Panicum	*repens*	L.
Pentapetes	*phoenicea*	L.
Phaseolus	*lathyroides*	L.
Phyllanthus	*amarus*	Schumach. & Thonn.
Portulaca	*oleracea*	L.
Scoparia	*dulcis*	L.
Sesbania	*javanica*	Miq.
Sida	*acuta*	Burm. f.
Spheanoclea	*zeylanica*	Gaertn.
Trianthema	*portulacastrum*	L.

Genus	Specific epithet	Author
Tribulus	*terrestris*	L.
Tridax	*procumbens*	L.
Urena	*lobata*	L.
Verhonia	*cinerea*	L.

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มสดนำเข้าจากสาธารณรัฐอาหรับอียิปต์

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Citrus Fruit from the Arab Republic of Egypt

อลงกต โพธิ์ดี[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/]
พรพิมล อธิปัญญาคม[2/] อิทธิพล บรรณาการ[3/] ชมัยพร บัวมาศ[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Any part of the plant in genus *Citrus* spp. from any source are considered as prohibited articles under Notification of Ministry of Agriculture and Cooperatives Re : Specification of plants and carriers from certain sources as prohibited articles, of exceptions and conditions under the Plant Quarantine Act B.E. 2507 (No. 5) B.E. 2550 (2007). The importation for commerce subjected to pest risk analysis. Egypt requested an importation for citrus (*Citrus sinensis* and *C. reticulata*) from Egypt into Thailand.

The objectives of study on pest risk analysis for importation of citrus from Egypt were to get the quarantine pests of concern to Thailand and determined risk management measures for these pests. The results of pest risk analysis for the importation of citrus from Egypt showed that 66 species of pests associated with citrus are reported in Egypt and 48 species of these pests are reported in Thailand. A total of 9 species of quarantine pest were identified, including *Aspidiotus nerii, Ceratitis capitata, Pantomorus cervinus, Scirtothrips aurantii, Alternaria citri, Penicillium italicum, Pseudomonas syringae* pv. *syringae, P. viridiflava* and *Spiroplasma citri.* Mediterranean fruit fly (*C. capitata*) is high risk of quarantine pest and required specific risk management measures to reduce the risk before exportation. Risk managements of the high risk quarantine pests associated with citrus i.e. must be subjected to pre-shipment or in-transit cold disinfestations treatment to eliminate fruit fly. In addition, other quarantine pests should have appropriate pest management measures in the

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-01-59

exporting country to reduce the risk i.e. citrus must be imported from registered orchards and packinghouses, from pest free areas or pest free production sites, packing must be new and clean, and packed in approved insect-proof boxes to prevent the entry of pests, must be inspected in accordance with appropriate official procedures and found to be free from quarantine pests of concern to Thailand, must be free from soil, sand and contaminating plant materials e.g. leaves, twigs, plant debris or other potential carriers of quarantine pests. In addition, when the consignments arrive at the point of entry in Thailand, the import inspection must be conducted. In case of quarantine pests of concern, pests, any live organisms of potential quarantine, or importation does not comply with a phytosanitary measures as stipulated are found during import inspection, the consignment must be treated with appropriated treatment (if available), re-exported or destroyed. However, import permit and a PC are required. The original copy of a PC must accompany every consignment to Thailand.

Keywords : pest risk analysis, citrus, fresh fruit, import, Egypt

บทคัดย่อ

ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชสกุลซิตรัส (*Citrus* spp.) จากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้ามข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 การนำเข้าเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ซึ่งประเทศอียิปต์ได้ยื่นหนังสือขอนำผลสดของส้มหวาน (*Citrus sinensis*) และส้มเปลือกล่อน (*C. reticulata*) เข้ามาในประเทศไทย จึงได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มสดนำเข้าจากประเทศอียิปต์ เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม จากผลการดำเนินการมีรายงานพบศัตรูพืชของส้มในประเทศอียิปต์จำนวน 66 ชนิด ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทย จำนวน 48 ชนิด เมื่อนำมาประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชพบว่าเป็นศัตรูพืชกักกันของผลส้มสดที่นำเข้าจากประเทศอียิปต์ จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *Aspidiotus nerii, Ceratitis capitata, Pantomorus cervinus, Scirtothrips aurantii, Alternaria citri, Penicillium italicum, Pseudomonas syringae* pv. *syringae, P. viridiflava* และ *Spiroplasma citri* โดยมีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง คือ แมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly (*C. capitata*) เป็นศัตรูพืชกักกันที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชก่อนการส่งออกมายังประเทศไทย โดยต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มสดด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนการส่งออกหรือระหว่างการขนส่ง นอกจากนี้ สำหรับศัตรูพืชกักกันอื่นควรมีมาตรการจัดการที่เหมาะสมในประเทศผู้ส่งออก เพื่อ

ลดความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจจะเกิดขึ้น คือ ผลส้มสดต้องมาจากสวนส้มและโรงคัดบรรจุที่ขึ้นทะเบียนมาจากแหล่งปลอดศัตรูพืช บรรจุภัณฑ์ต้องใหม่ สะอาด และสามารถป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้ ต้องสุ่มตรวจผลส้มสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการ และต้องปลอดจากศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย ไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลส้มสด หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ รวมทั้งการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า โดยการสุ่มตรวจผลส้มสด หากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกันหรือศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน หรือการนำเข้าไม่เป็นไปตามมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนด ควรส่งกลับ ทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม (ถ้ามี) ทั้งนี้ ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า และใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่มีการนำเข้า

คำหลัก : การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ส้ม ผลสด นำเข้า อียิปต์

คำนำ

ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในสกุลซิตรัส (*Citrus* spp.) เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งตามมาตรา 8 และมาตรา 10 แห่งพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้การนำเข้าหรือนำผ่านซึ่งสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้า ต้องได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย ต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ต้องนำเข้าหรือนำผ่านทางด่านตรวจพืชเพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจ และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการกักพืชโดยประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา จึงจะสามารถนำเข้าหรือนำผ่านราชอาณาจักรได้ ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยนำเข้าผลไม้และผลิตภัณฑ์ 839,846 เมตริกตัน (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2559) การนำเข้าผลไม้เหล่านี้อาจมีโอกาสที่ศัตรูพืชติดเข้ามาได้ ซึ่งมีศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย สำหรับการนำเข้าผลส้มสดจากประเทศอียิปต์ปัจจุบันยังไม่อนุญาตให้มีการนำเข้าเนื่องจากยังไม่ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขการนำเข้า ซึ่งการนำเข้าหากไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมแล้วอาจก่อให้เกิดปัญหาศัตรูพืชติดมากับผลส้มสดนำเข้า เกิดการแพร่กระจาย และเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้นได้ ซึ่งจะเกิดผลเสียหายต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างยิ่ง และจากการที่ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World trade organization) ทำให้ประเทศไทยต้องปฏิบัติตามความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช การนำมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชไปใช้ต้องอยู่ในระดับเพื่อการปกป้องชีวิตหรือสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ หรือพืชเท่านั้น โดยต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ การ

กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชหรือเงื่อนไขการนำเข้าโดยไม่ก่อให้เกิดการกีดกันทางการค้าแอบแฝง ประเทศไทยจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้กับสินค้าที่ขอนำเข้าเพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชในการป้องกันหรือจัดการความเสี่ยงของศัตรูพืชที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจเริ่มในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ มีการร้องขอให้พิจารณาเส้นทางผ่านเส้นใดเส้นหนึ่งที่อาจต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืช มีการตรวจพบศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่อาจเป็นเหตุผลให้มีมาตรการสุขอนามัยพืชหรือมีการขอร้องให้มีการกำหนดชี้ชัดว่าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นศัตรูพืชหรือไม่ มีการทบทวนหรือปรับปรุงมาตรการหรือนโยบายสุขอนามัยพืชต่าง ๆ โดยใช้กรอบมาตรฐาน ตามอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention) ดังนั้น จึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของส้มนำเข้า (เฉพาะผลสดเพื่อบริโภค) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชกักกัน และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าผลส้มสดจากประเทศอียิปต์ และใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าผลสดของส้มจากประเทศอียิปต์ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบต่าง ๆ ให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยไม่ขัดหรือแย้งกับข้อตกลงระหว่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ

2. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2016a)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests) (FAO, 2016b)

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของส้ม เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น และสืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูส้ม เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูส้มในประเทศอียิปต์ ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การเริ่มต้น (Stage 1: Initiation)

2.1.1 โดยการหาจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าเริ่มต้นด้วยเหตุใด ซึ่งอาจเริ่มต้นโดยเป็นผลมาจาก การระบุชี้เส้นทางผ่านที่เป็นอันตรายของศัตรูพืชที่มีศักยภาพ การระบุชี้ชนิดศัตรูพืชที่อาจต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชต่าง ๆ หรือ การศึกษาทบทวนหรือการแก้ไขนโยบายและลำดับความสำคัญของสุขอนามัยพืช

2.1.2 การระบุชี้พื้นที่การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชฉบับก่อน ดำเนินการตรวจว่าเส้นทางผ่านศัตรูพืช ศัตรูพืช หรือ นโยบาย ได้มีการผ่านกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชหรือไม่ ไม่ว่าจะเป็นระดับประเทศ หรือระหว่างประเทศ ถ้ามีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอยู่ก่อนแล้ว ดำเนินการตรวจว่ายังใช้ได้หรือไม่ เพราะสถานการณ์และข้อมูลที่ได้เปลี่ยนไปความเป็นไปได้ของการใช้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเส้นทางผ่าน หรือศัตรูพืชคล้ายคลึงกันที่อาจแทนกันได้เป็นบางส่วน หรือทั้งหมด สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชใหม่

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

2.2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization)

แบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูส้ม เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และรา เป็นต้น และตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย คัดเลือกเฉพาะศัตรูส้มที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม

2.2.2 การประเมินความน่าเป็นไปได้ของการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment of the probability of introduction and spread)

(1) ความน่าเป็นไปได้ของการเข้ามาของศัตรูพืช (Probability of entry of a pest) โดยประเมินโอกาสที่ศัตรูส้มจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัยหรือพืชอาหารที่เหมาะสม

(2) ความน่าเป็นไปได้ของการตั้งรกราก (Probability of establishment) โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูส้มสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่

นำมาพิจารณา คือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหารหรือพืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหารหรือพืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

(3) ความน่าเป็นไปได้ของการแพร่กระจายหลังการตั้งรกราก (Probability of spread after establishment) โดยประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถแพร่กระจายในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหารหรือพืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหารหรือพืชอาศัย) เป็นต้น

2.2.3 การประเมินสิ่งที่ติดตามมาทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ (Assessment of potential economic consequences) นำรายชื่อศัตรูสำคัญที่ได้จากข้อ 2.2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.3 การบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

นำผลสรุปต่าง ๆ จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช มาใช้ตัดสินใจว่าควรจะมีการดำเนินการบริหารจัดการความเสี่ยงหรือไม่ และระดับของมาตรการต่าง ๆ ที่ต้องใช้ โดยเป็นการบริหารจัดการความเสี่ยงเพื่อให้ได้ระดับของความปลอดภัยที่ต้องการเท่าที่จะมีเหตุผลสมควร และสามารถทำได้ ภายในขอบเขตของทางเลือกและทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเหมาะสม

เวลาและสถานที่

เวลา	ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559
สถานที่	กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในสกุลซิตรัสเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งการนำเข้าหรือนำผ่านซึ่งสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช โดยพืชสกุลซิตรัส ได้แก่ ส้มต่าง ๆ มะนาว เลมอน อยู่ในวงศ์รูตาซีอี้ (Rutaceae) มีต้นกำเนิดในเขตร้อนและเขตร้อนชื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไม้

พุ่มขนาดใหญ่หรือไม้ยืนต้นขนาดเล็ก สูง 5-15 เมตร มีหนามที่ต้น มีใบแบบสลับและเป็นไม้ไม่พลัดใบ ออกดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อดอกขนาดเล็ก แต่ละดอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-4 เซนติเมตร มีกลีบดอกสีขาว 5 กลีบ (น้อยชนิดมี 4 กลีบ) และมีเกสรตัวผู้จำนวนมาก ปกติดอกมีกลิ่นหอม ผลกลมจนถึงยาว ขนาดยาว 4–30 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 4–20 เซนติเมตร พืชสกุลนี้มีความสำคัญทางการค้า โดยหลายชนิดมีการปลูกเพื่อนำผลสดไปบริโภค หรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งส้มที่ประเทศอียิปต์ประสงค์จะส่งมายังประเทศไทย ได้แก่ ส้มหวาน (*Citrus sinensis*) และส้มเปลือกล่อน (*C. reticulata*) โดยแหล่งปลูกสำหรับส่งออก ได้แก่ Behira, Gharbeia, Kalyoubia, Ismailia, Assiout, Giza, Menufeya, Sharkia และ Nobarya ซึ่งเป็นพันธุ์นาเวล (Navel) ร้อยละ 57 และวาเลนเซีย (Valencia) ร้อยละ 13 ของพื้นที่ปลูก โดยมีฤดูส่งออกที่สั้นเพียง 5 เดือน (CAPQ, 2011)

จากการสืบค้นข้อมูลพบว่า ศัตรูส้ม (ส้มหวานและส้มเปลือกล่อน) ที่มีรายงานพบในประเทศอียิปต์ มีจำนวน 66 ชนิด เป็นแมลง 32 ชนิด ไร 10 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 13 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด และไวรัส 1 ชนิด ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่มีรายงานพบในประเทศไทย จำนวน 48 ชนิด เป็นแมลง 23 ชนิด ไร 7 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 10 ชนิด แบคทีเรีย 1 ชนิด และไวรัส 1 ชนิด ดังแสดงใน **Table 1**

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 การเริ่มต้น

2.1.1 พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แบ่งพืชออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม ซึ่งส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในสกุลซิตรัสจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ลงวันที่ 26 เมษายน 2550 โดยประเทศอียิปต์ได้ร้องขอนำเข้าผลส้มสด (*C. sinensis* และ *C. reticulata*) มายังประเทศไทยเพื่อบริโภค ทั้งนี้ ศัตรูพืชอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าผลส้มสดที่จัดเป็นเส้นทางศัตรูพืช (pathway)

2.1.2 พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าผลส้มสด คือ ประเทศไทย และเป็นพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (endangered area) ที่ศัตรูพืชอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าผลส้มสด

2.1.3 ประเทศไทยยังไม่เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มสดนำเข้าจากประเทศอียิปต์เพื่อการบริโภค อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้เคยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มสดก่อนหน้านี้จากประเทศแอฟริกาใต้ ได้แก่ ส้มหวาน ส้มเปลือกล่อน เกรฟฟรุท (*C. paradisi*) รวมทั้งเลมอน (*C. limon*) ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มสดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ พ.ศ. 2555 จากประเทศออสเตรเลีย ได้แก่ ส้มหวาน ส้มเปลือกล่อน เกรฟฟรุท ส้มโอ (*C. maxima*) ส้มลูกผสม (hybrid) รวมทั้งเลมอน ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2558 และจากประเทศญี่ปุ่น

ได้แก่ ซัทซูมา ออร์เร้นจ์ และซัทซูมา แมนดาริน (*C. unshiu*) ชิรานุอิ ออร์เร้นจ์ (*C. unshiu* × *C. reticulata*) คิโยมิ ออร์เรนจ์ (*C. unshiu* × *C. sinensis*) นัทซึมิกัน ออร์เรนจ์ (*C. natsudaidai*) อิโยกัน ออร์เรนจ์ (*C. iyo*) ฮาซซากุ ออร์เรนจ์ (*C. hassaku*) ซิโตกะ ออร์เรนจ์ (*Citrus* Hybrid ('Kiyomi' × 'Encore') × 'Murcott') และ อะมากุซะ ออร์เรนจ์ (*Citrus* Hybrid ('Kiyomi' × (*C. unshiu* × *Poncirus trifoliate*) × 'Page')) ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลส้มสดจากญี่ปุ่น พ.ศ. 2558

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช

แบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูส้มหวานและส้มเปลือกล่อนของประเทศอียิปต์ จำนวน 66 ชนิด เป็นแมลง 32 ชนิด ได้แก่ *Agrotis ipsilon, Aonidiella aurantii, Apate monachus, Aphis fabae, A. gossypii, A. spiraecola, Araecerus fasciculatus, Aspidiotus nerii, Atherigona orientalis, Bactrocera cucurbitae, B. zonata, Brachycaudus helichrysi, Ceratitis capitata, Ceroplastes floridensis, Chrysomphalus aonidum, C. dictyospermi, Circulifer tenellus, Dialeurodes citri, Empoasca decipiens, Lepidosaphes beckii, Maconellicoccus hirsutus, Macrosiphum euphorbiae, Neoaliturus haematoceps, Nipaecoccus viridis, Pantomorus cervinus, Parlatoria pergandii, P. ziziphi, Planococcus citri, Prays citri, Scirtothrips aurantii, Trichoplusia ni* และ *Unaspis citri* ไร 10 ชนิด ได้แก่ *Aceria sheldoni, Brevipalpus californicus, B. lewisi, B. obovatus, B. phoenicis, Eutetranychus orientalis, Panonychus citri, P. ulmi, Phyllocoptruta oleivora* และ *Tetranychus urticae* ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus multicinctus, Longidorus, Pratylenchus penetrans, P. vulnus, Rotylenchulus reniformis* และ *Trichodorus* รา 13 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternate, A. citri, Aspergillus niger, Botryotinia fuckeliana, Chalara elegans, Cochliobolus lunatus, Diaporthe citri, Ganoderma lucidum, Lasiodiplodia theobromae, Macrophomina phaseolina, Penicillium digitatum, P. italicum* และ *Sclerotinia sclerotiorum* แบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *syringae, P. viridiflava, Rhizobium radiobacter* และ *Spiroplasma citri* และไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Citrus tristeza virus* ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่มีรายงานพบในประเทศไทย จำนวน 48 ชนิด เป็นแมลง 23 ชนิด ได้แก่ *A. ipsilon, A. aurantii, A. fabae, A. gossypii, A. spiraecola, A. fasciculatus, A. orientalis, B. cucurbitae, B. zonata, B. helichrysi, C. floridensis, C. aonidum, C. dictyospermi, D. citri, L. beckii, M. hirsutus, N. viridis, P. pergandii, P. ziziphi, P. citri, P. citri, T. ni* และ *U. citri* ไร 7 ชนิด ได้แก่ *B. californicus, B. obovatus, B. phoenicis, E. orientalis, P. citri, P oleivora* และ *T. urticae* ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ได้แก่ *H. multicinctus, Longidorus, P. penetrans, P. vulnus, R. reniformis* และ *Trichodorus* รา 10 ชนิด ได้แก่

A. alternate, A. niger, B. fuckeliana, C. lunatus, D. citri, G. lucidum, L. theobromae, M. phaseolina, P. digitatum, และ *S. sclerotiorum* แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *R. radiobacter* และไวรัส 1 ชนิด ได้แก่ *Citrus tristeza virus* (**Table 1**)

2.2.2 การประเมินความน่าเป็นไปได้ของการนำเข้าและการแพร่กระจาย และ

2.2.3 การประเมินสิ่งที่ติดตามมาทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ

จากการประเมินความน่าเป็นไปได้ของการนำเข้าและการแพร่กระจาย รวมทั้ง การประเมินสิ่งที่ติดตามมาทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ สำหรับศัตรูพืชของส้มที่มีรายงานพบในประเทศอียิปต์ และไม่พบในประเทศไทย ที่มีความน่าเป็นไปได้ของการเข้ามากับผลส้มสด ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม พบว่า มีศัตรูพืช จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *A. nerii, C. capitata, P. cervinus, S. aurantii, A. citri, P. italicum, P. syringae* pv. *syringae, P. viridiflava และ S. citri* ดังแสดงใน **Table 1** โดยเป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ แมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly (*C. capitata*) เนื่องจากมีโอกาสติดเข้ามากับผลส้มสดนำเข้าจากประเทศอียิปต์โดยตัวหนอนอาศัยและเจริญเติบโตอยู่ภายในผล ไม่สามารถสังเกตลักษณะการทำลายภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสม สามารถวางไข่ได้ครั้งละเป็นจำนวนมาก มีพืชอาหารหลายชนิดที่เป็นไม้ผลพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตผักผลไม้รวมทั้งการส่งออกผักผลไม้ไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของแมลงวันผลไม้นี้ (**ภาคผนวก**) สำหรับศัตรูพืชกักกันอีก 8 ชนิด เป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงต่ำ

2.3 การบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มสดนำเข้าจากประเทศอียิปต์จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าหรือมาตรการทางสุขอนามัยพืช เนื่องจากมีศัตรูพืชหลายชนิดเป็นศัตรูพืชกักกัน และมีแมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly ซึ่งมีความเสี่ยงสูงซึ่งมีโอกาสติดเข้ามากับผลส้มสดนำเข้า เข้ามาตั้งรกรากและแพร่ระบาดในประเทศไทย และมีผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ โดยการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชควรกำหนดมาตรการ ดังนี้

1. การกำจัดศัตรูพืชก่อนการส่งออก ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับแมลงวันผลไม้ Mediterranean fruit fly ในผลส้มสด (ส้มหวานและส้มเปลือกล่อน) ด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืช เช่น วิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนส่งออกหรือระหว่างการขนส่งมายังประเทศไทย ตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนด ได้แก่ ที่อุณหภูมิ 1.11 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า นาน 14 วัน หรือ 1.67 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า นาน 16 วัน หรือ 2.22 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า นาน 18 วัน (PPQ, 2012) สำหรับศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ต้องมีการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น ต้องปลูกส้มภายใต้การจัดการเชิงระบบ หรือผลส้มสดต้องมาจาก

แหล่งปลอดศัตรูพืช หรือแหล่งควบคุมศัตรูพืช หรือการบริหารจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การคัดผลส้มสด การรมด้วยสารรมฟอสฟีน (Phosphine) หรือด้วยสารรมเมธิลโบรไมด์ (Methyl bromide) ในกรณีตรวจพบศัตรูพืชกักกัน (แมลงและไรซึ่งทำลายบริเวณภายนอกผล) ที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย เป็นต้น

2. ผลส้มสดต้องเป็นผลผลิตจากประเทศอียิปต์และมาจากสวนส้มที่ปลูกเพื่อการค้าซึ่งได้จดทะเบียนไว้กับองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ (National Plant Protection Organization, NPPO) หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศอียิปต์ หรือภายใต้ระบบที่หน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศอียิปต์ให้การรับรอง โดยที่หน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศอียิปต์กำหนดให้เป็นแหล่งปลูกส้มสำหรับส่งออกไปยังประเทศไทยและผ่านการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศไทยก่อนที่จะส่งออก และสวนส้มทุกสวนในแหล่งปลูกส้มที่กำหนดไว้สำหรับส่งออกไปยังประเทศไทยต้องจดทะเบียนกับหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศอียิปต์ และควรดำเนินการจดทะเบียนสวนส้มส่งออกให้เสร็จสิ้นก่อนเริ่มการส่งออก

3. เกษตรกรเจ้าของสวนส้มที่จดทะเบียนต้องมีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (good agricultural practices; GAP) ในสวนส้ม โดยต้องรักษาความสะอาดสวนส้ม และต้องมีการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน หรือมีมาตรการอื่น ๆ ในการควบคุมศัตรูพืช ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าศัตรูพืชกักกันได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม เกษตรกรเจ้าของสวนส้มต้องมีการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อกำจัดศัตรูพืชครบถ้วนแล้วภายในสวนส้ม

4. โรงคัดบรรจุผลส้มสดต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ได้รับการขึ้นทะเบียนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบของประเทศอียิปต์ก่อนที่จะส่งผลส้มสดไปยังประเทศไทย มีการคัดเลือกผลผลิตหรือส้มสดให้ได้มาตรฐานโดยต้องนำผลส้มสดมาจากสวนส้มที่จดทะเบียนซึ่งปลูกเพื่อการค้าจากแหล่งปลูกที่กำหนดเท่านั้น ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถดำเนินการตรวจสอบย้อนกลับแหล่งที่มาของผลส้มสดที่ส่งออกได้ ผลส้มสดต้องไม่มีรอยทำลายของแมลงหรือศัตรูพืช หรือลักษณะอาการของโรค ผลสมบูรณ์ ไม่มีรอยแตก สำหรับภาชนะบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ต้องใหม่ สะอาด และสามารถป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของศัตรูพืชได้ ซึ่งต้องไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลส้มสด เช่น ใบ กิ่ง วัชพืช เมล็ดพืช เศษซากพืช เป็นต้น หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกันได้ รวมทั้งต้องแสดงข้อมูลที่จำเป็นบนบรรจุภัณฑ์เพื่อให้การตรวจสอบย้อนกลับเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เช่น ผลิตผลหรือผลผลิตจากประเทศอียิปต์ ชื่อบริษัทผู้ส่งออก ชื่อสามัญของผลไม้ หมายเลขทะเบียนโรงคัดบรรจุ และ หมายเลขทะเบียนสวน เป็นต้น นอกจากนี้หากผลส้มสดที่ส่งมายังประเทศไทยมีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานระหว างประเทศวาด่วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 15 เรื่อง แนวทางปฏิบัติสำหรับระเบียบควบคุมวัสดุบรรจุหีบหอที่เปนเนื้อไมในการคาระหวางประเทศ (Guidelines for regulating wood packaging material in international trade)

5. ต้องสุ่มตรวจผลส้มสดก่อนส่งออกตามกระบวนการที่เหมาะสมอย่างเป็นทางการ และต้องปลอดจากศัตรูพืชกักกัน หรือหากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน ผลส้มสดทั้งหมดจะส่งออกไปยังประเทศไทยได้ต่อเมื่อได้ดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหรือขจัดศัตรูพืชเหล่านั้นให้หมดสิ้นแล้ว

6. การบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า หรือด่านตรวจพืชในประเทศไทย ควรมีการสุ่มตรวจผลส้มสด โดยมีจำนวนผลส้มสดที่สุ่ม คือ ในกรณีการนำเข้ามีจำนวนน้อยกว่า 1,000 ผล (หน่วย) สุ่มตัวอย่างผลส้มสดจำนวน 450 ผล (หน่วย) หรือทั้งหมด หรือในกรณีการนำเข้ามีจำนวนเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 ผล (หน่วย) สุ่มตัวอย่างผลส้มสดจำนวน 600 ผล (หน่วย) (Whyte, 2009) หากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกัน หรือศัตรูพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ ควรส่งกลับ ทำลาย หรือกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การรมด้วยสารรมเมทิลโบรไมด์ แต่กรณีศัตรูพืชกักกันที่ตรวจพบเป็นแมลงวันผลไม้ควรส่งกลับหรือทำลายเท่านั้น

อย่างไรก็ตามผลส้มสดต้องไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืชนอกเหนือจากผลส้มสด หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพในการนำพาศัตรูพืชกักกันได้ และหากการนำเข้าผลส้มสดมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกันหรือสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีชีวิต ควรมีมาตรการระงับการนำเข้าและให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศอียิปต์หรือผู้ส่งออกชี้แจงสาเหตุที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนและเสนอมาตรการแก้ไข รวมทั้งได้ดำเนินมาตรการแก้ไข หรือจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของศัตรูพืชหรือสิ่งมีชีวิตอื่นที่ตรวจพบจะแล้วเสร็จ จึงจะยกเลิกมาตรการระงับการนำเข้าผลส้มสด

นอกจากนี้ผลส้มสดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งการนำเข้าเพื่อการค้าตามมาตรา 8 และมาตรา 10 แห่งพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่มีการนำเข้า ต้องนำเข้าทางด่านตรวจพืชเพื่อให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลสดของส้มจากทุกแหล่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งการนำเข้าหรือนำผ่านเพื่อการค้าต้องมีใบอนุญาตนำเข้าหรือนำผ่าน ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย ต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด ทั้งนี้ ผลส้มสดจากประเทศอียิปต์ยังไม่ได้รับอนุญาตให้มีการนำเข้าเนื่องจากยังไม่ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าโดยกรมวิชาการเกษตร ซึ่งประเทศไทยยังไม่เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มสดที่นำเข้าเพื่อการค้าสำหรับการบริโภคจากประเทศอียิปต์

จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลส้มสดนำเข้าจากประเทศอียิปต์ พบศัตรูพืชของส้มที่มีรายงานพบในประเทศอียิปต์ 66 ชนิด โดยเป็นศัตรูพืชที่มีรายงานพบในประเทศไทย 48 ชนิด จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชพบศัตรูพืช จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *A. nerii, C. capitata, P. cervinus, S. aurantii, A. citri, P. italicum, P. syringae* pv. *syringae, P. viridiflava และ S. citri* มีโอกาสติดเข้ามากับผลส้มสด ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดในประเทศ ตลอดจนมีศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ โดยแมลงวันผลไม้เป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงศัตรูพืชสูง เนื่องจากตัวหนอนอาศัยและเจริญเติบโตอยู่ภายในผล ไม่สามารถสังเกตลักษณะการทำลายภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสม มีพืชอาหารหลายชนิดและเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งต้องมีการกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืช เช่น วิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนส่งออกหรือระหว่างการขนส่งมายังประเทศไทยด้วยอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนด สำหรับศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ต้องมีการบริหารจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสมในประเทศผู้ส่งออกเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งต้องมีการตรวจรับรองว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันของประเทศไทยก่อนการส่งออก

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2559. *สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2558*. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Attathom, S. 2009. *Virus Diseases of Plants*. Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kamphaengsaen Campus, Kasetsart University.

CABI (CAB International). 2007. *Crop Protection Compendium 2007 edition*. Wallingford, UK: CAB International [CD-Rom].

CABI (CAB International). 2016. *Crop Protection Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc. (January 12, 2016)

CAPQ. 2011. *Citrus*. Central Administration for Plant Quarantine. Ministry of Agriculture and Land Reclamation. Cairo, Egypt.

Chandrapatya, A., P. Konvipasruang, N. Malainual, and M. Fuangarworn. 2016. *List of mites and ticks in Thailand*. Bangkok. (in Thai)

European Food Safety Authority, 2008. Pest risk assessment made by France on *Aceria sheldoni* (Ewing) considered by France as harmful in French overseas Departments of French Guiana, Guadeloupe, Martinique and Réunion. *The EFSA Journal* (2008) 677, 1-14.

FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016a. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for Pest Risk Analysis* (adopted 2007). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

FAO. (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016b. *International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests* (adopted 2013). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

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.

Ivanović, Z., T. Perović, T. Popović, J. Blagojević, N. Trkulja and S. Hrnčić. 2017. Characterization of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, Causal Agent of Citrus Blast of Mandarin in Montenegro. *Plant Pathol. J.* 33(1): 21-33.

Mahatthanapak, S. 2009. *Improvement of coating materials for green mould disease control on orange at postharvesting*. (Online). Available. http://www.nn.nstda.or.th/rde_conf_2554/food/rde/BT-RD-2552-07.pdf. (March 22, 2016).

Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2006. *Import Health Standard Commodity Sub-class: Fresh Fruit/Vegetables Citrus, (Citrus spp) from the Arab Republic of Egypt*. New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry.

Mirik, M., S. Baloglu, Y. Aysan, R. Cetinkaya-Yildiz, M. Kusek and F. Sahin. 2005. First outbreak and occurrence of citrus blast disease, caused by *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, on orange and mandarin trees in Turkey. *Plant Pathol. J.* 54: 238.

Ohtani, K., T. Fukumoto, S. Nishimura, Y. Miyamoto, K. Gomi and K. Akimitsu. 2009. Alternaria pathosystems for study of citrus diseases. *Tree and Forestry Science and Biology* 3 (Special Issue 2), 108-115.

PPQ (Plant Protection and Quarantine). 2012. *Treatment manual*. Animal and Plant Health Inspection Service. United States Department of Agriculture. Washington, DC, USA.

PPRDO. 2016. *List of insect, mite and other zoological pests of economic plants in Thailand*. Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture. Bangkok.

Roistacher, C.N. 1991. *Graft-transmissible Diseases of Citrus: Handbook for Detection and Diagnosis*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Sangchot, S., N. Khewkhom and S. Laksanaphisut. 2010. Control of green mold rot of citrus caused by *Penicillium digitatum*, with partial purified extract of turmeric and chitosan. *Agri. Sci. J.* (Thailand). 41 (1): 287-290.

Sonthirat, 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. (in Thai)

Sonthirat, S. 1995. *Plant parasitic nematodes of Thailand*. Department of Plant Pathology, Facultry of Agriculture, Kasetsart University. (in Thai)

Thomas, M. C., J. B. Heppner, R. E. Woodruff, H. V. Weems, G. J. Steck and T. R. Fasulo. 2010. *Mediterranean Fruit Fly, Ceratitis capitata (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae)*. Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

Waterhouse, D.F. 1993. *The major arthropod pests and weeds of agriculture in Southeast Asia: Distribution, Importance and Origin*. Canberra, Australia: ACIAR

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 (September 1, 2010)

Yamaga, I., T. Kuniga, S. Aoki, M. Kato and Y. Kobayashi. 2016. Effect of Ultraviolet-B Irradiation on Disease Development Caused by *Penicillium italicum* in Satsuma Mandarin Fruit. *Hort. J.* 85 (1): 86–91.

Table 1. Pest categorisation for citrus (*C. reticulata* and *C. sinensis*) from Egypt – Presence or absence in Thailand - Association with fresh fruit and Potential for entry, establishment or spread and associated consequences for pests of citrus from Egypt

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
INSECTS							
Agrotis ipsilon (Hufnagel) [Lepidoptera: Noctuidae]	black cutworm	CABI, 2016	Waterhouse, 1993; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Aonidiella aurantii (Maskell) [Hemiptera: Diaspididae]	red scale	MAF, 2006; CAPQ, 2011; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Apate monachus Fabricius [Coleoptera: Bostrichidae]	black borer	CABI, 2016		Yes	No - *A. monachus* is a wood-boring beetle. White, cylindrical larvae with small legs can be observed in dead wood (CABI, 2016).	Not assessed	Not assessed
Aphis fabae Scopoli [Hemiptera: Aphididae]	black bean aphid	CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Aphis gossypii Glover [Hemiptera: Aphididae]	cotton aphid	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Aphis spiraecola Patch [Hemiptera: Aphididae]	Spirea aphid	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Araecerus fasciculatus (De Geer) [Coleoptera: Anthribidae]	cocoa weevil	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Aspidiotus nerii Bouché [Hemiptera: Diaspididae]	Oleander scale	MAF, 2006; CABI, 2016		Yes	Yes - *A. nerii* is eurymerous (feeds on many parts of the host plant). Scales may be present on bark, stems, leaves and fruit of infested plants (CABI, 2016).	Feasible - *A. nerii* is a highly polyphagous insect that has been recorded on hundreds of host species in over 100 plant families. Its many hosts include agricultural crops, palms, cut flowers and woody ornamentals. Dispersal of sessile adults and eggs occurs through human transport of infested plant material (CABI, 2016).	Significant - *A. nerii* is usually only a minor or non-economic pest on most of its hosts. However, it is particularly important where aesthetic value of the crop is high, for example, in cut flowers and ornamentals (CABI, 2016).
Atherigona orientalis Schiner [Diptera: Muscidae]	pepper fruit fly	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Bactrocera cucurbitae Coquillett [Diptera: Tephritidae]	melon fly	CABI, 2016 [Absent, unreliable record]	Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Bactrocera zonata (Saunders) [Diptera: Tephritidae]	peach fruit fly	CABI, 2016; CAPQ, 2011; MAF, 2006	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Brachycaudus helichrysi Kaltenbach [Hemiptera: Aphididae]	leaf-curling plum aphid	CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Ceratitis capitata (Wiedemann) [Diptera: Tephritidae]	Mediterranean fruit fly	CABI, 2016; CAPQ, 2011; MAF, 2006		Yes	Yes - Females pierce the skin of fruit and lay eggs. Larvae feed internally on fruit (Thomas, *et al.*, 2010).	Feasible - It has a high dispersive ability, a very large host range and a tolerance of both natural and cultivated habitats over a comparatively wide temperature range. It has successfully established in many parts of the world, often as a result of multiple introductions (CABI, 2016).	Significant - *C. capitata* is a highly invasive species. It has a high economic impact, affecting production, control costs and market access (CABI, 2016).

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Ceroplastes floridensis Comstock [Hemiptera: Coccidae]	soft scale	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Chrysomphalus aonidum (Linnaeus) [Hemiptera: Diaspididae]	circular scale	MAF, 2006; CAPQ, 2011; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Chrysomphalus dictyospermi (Morgan) [Hemiptera: Diaspididae]	dictyospermum scale	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Circulifer tenellus (Baker) [Hemiptera: Cicadellidae]	beet leafhopper	CABI, 2016		Yes	No - Leafhoppers may be found on the underside of leaves and on petioles (CABI, 2016).	Not assessed	Not assessed
Dialeurodes citri (Ashmead) [Hemiptera: Aleyrodidae]	citrus whitefly	CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Empoasca decipiens Paoli [Hemiptera: Cicadellidae]	leafhopper	CABI, 2016		Yes	No - Associated with leaves	Not assessed	Not assessed
Lepidosaphes beckii (Newman) [Hemiptera: Diaspididae]	purple scale	MAF, 2006; CAPQ, 2011; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Maconellicoccus hirsutus (Green) [Hemiptera: Pseudococcidae]	pink hibiscus mealybug	MAF, 2006; CAPQ, 2011; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Macrosiphum euphorbiae Thomas [Hemiptera: Aphididae]	potato aphid	CABI, 2016		Yes	No - Aphids can potentially be dispersed on foliage, stems or fruits (especially with leaves attached) in trade. However, this species is likely to be removed from the pathway during harvesting and processing of citrus fruit.	Not assessed	Not assessed
Neoaliturus haematoceps (Mulsant & Rey) [Hemiptera: Cicadellidae]		CABI, 2016		Yes	No - Both adult and nymphs puncture the underside of leaves	Not assessed	Not assessed
Nipaecoccus viridis (Newstead) [Hemiptera: Pseudococcidae]	spherical mealybug	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Pantomorus cervinus (Boheman) [Coleoptera: Curculionidae]	Fuller's rose beetle	CABI, 2016		Yes	Yes - In Citrus groves most egg masses are laid on fruit, invariably under the calyx or button (CABI, 2016). Intercepted by DOA inspectors on citrus fruit imported from Australia into Thailand.	Feasible - *P. cervinus* is a polyphagous species with an extensive recorded host range of broad-leaved plants, including orchard trees, ornamentals and various weeds (CABI, 2016).	Significant - Larvae feeding on roots generally caused no economic damage and it was rarely necessary to apply a treatment for control of adults feeding on foliage (CABI, 2016). However, *P. cervinus* a quarantine pest dramatically elevated its pest status on Citrus. It has a high impact, affecting control costs and market access.
Parlatoria pergandii Comstock [Hemiptera: Diaspididae]	chaff scale	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Parlatoria ziziphi (Lucas) [Hemiptera: Diaspididae]	black parlatoria scale	MAF, 2006; CAPQ, 2011; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Planococcus citri (Risso) [Hemiptera: Pseudococcidae]	citrus mealybug	MAF, 2006; CAPQ, 2011; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; PPRDO, 2016; Waterhouse, 1993	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Prays citri Millière [Lepidoptera: Yponomeutidae]	citrus flower moth	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Scirtothrips aurantii Faure [Thysanoptera: Thripidae]	South African citrus thrips	CABI, 2016; MAF, 2006		Yes	Yes - The youngest fruits are attacked, so the risk of these thrips being carried on harvested fruits is small (CABI, 2016).	Feasible - *S. aurantii* has been found on more than 50 plant species in a wide range of different plant families, usually considered to be associated with Citrus. It has been reported as a pest of mangoes, especially when these are grown close to citrus trees, tea and banana (CABI, 2016).	Significant - *S. aurantii* is mainly present in Africa, where it is a damaging pest of citrus, requiring insecticide treatments. In South Africa and Zimbabwe, *S. aurantii* causes reduction in Citrus yields through serious damage to young leaves, and reduces the proportion of export-quality fruits (CABI, 2016).
Trichoplusia ni (Hübner) [Lepidoptera: Noctuidae]	cabbage looper	CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; CABI, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Unaspis citri (Comstock) [Hemiptera: Diaspididae]	citrus snow scale	CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
MITES							
Aceria sheldoni (Ewing) [Eriophyidae]	citrus bud mite	CABI, 2016; MAF, 2006		Yes	No - The immature and adult stages feed mostly beneath bud scales or in developing buds and flowers, damaging embryonic bud tissues (EFSA, 2008).	Not assessed	Not assessed
Brevipalpus californicus (Banks) [Tenuipalpidae]	citrus flat mite	MAF, 2006; CAPQ, 2011; CABI, 2016	CABI, 2016; Chandrapatya *et al.*, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Brevipalpus lewisi McGregor [Tenuipalpidae]	citrus flat mite	CABI, 2016		Yes	Yes - Feeding on fruits and leaves (CABI, 2016).	Feasible - *B. lewisi* is polyphagous. The citrus flat mite is a pest of citrus, grapes and many ornamental plants. Peak populations occur during the warmest months because periods of high temperature and low humidity have no deleterious influence upon the mite populations (CABI, 2016).	Significant - Economic damage results in a reduction in quality. The scab-like scars produced by this mite on most varieties of citrus fruits (CABI, 2016).
Brevipalpus obovatus Donnadieu [Tenuipalpidae]	scarlet tea mite	MAF, 2006; CABI, 2016	Chandrapatya *et al.*, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Brevipalpus phoenicis (Geijskes) [Tenuipalpidae]	false spider mite	MAF, 2006; CABI, 2016	CABI, 2016; Chandrapatya *et al.*, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Eutetranychus orientalis Klein [Tetranychidae]	citrus brown mite	MAF, 2006; CAPQ, 2011; CABI, 2016	CABI, 2016; Chandrapatya *et al.*, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Panonychus citri McGregor [Tetranychidae]	citrus red mite	CAPQ, 2011	Chandrapatya *et al.*, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Panonychus ulmi Koch [Tetranychidae]	European red spider mite	CABI, 2016		Yes	No - Feeding on leaves, *P. ulmi* can be distributed as winter eggs on rootstocks or scion wood (CABI, 2016).	Not assessed	Not assessed
Phyllocoptruta oleivora (Ashmead) [Eriophyidae]	citrus rust mite	MAF, 2006; CABI, 2016	Hutacharern *et al.*, 2007; CABI, 2016; Chandrapatya *et al.*, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Tetranychus urticae Koch [Tetranychidae]	two-spotted spider mite	MAF, 2006; CABI, 2016	CABI, 2016; Chandrapatya *et al.*, 2016; PPRDO, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
NEMATODES							
Helicotylenchus multicinctus (Cobb) Golden	banana spiral nematode	CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat, 1995	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Longidorus Micoletzky (Filipjev)	longidorids	CABI, 2016	CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Pratylenchus penetrans (Cobb) Filipjev & Schuurmans Stekhoven	northern root lesion nematode	CABI, 2016	Sonthirat, 1995	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Pratylenchus vulnus Allen & Jensen	walnut root lesion nematode	CABI, 2016	Sonthirat, 1995	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Rotylenchulus reniformis Linford & Oliveira	reniform nematode	CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat, 1995	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Trichodorus	stubby root nematodes	CABI, 2016	Sonthirat, 1995	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
FUNGI							
Alternaria alternata	alternaria leaf spot	MAF, 2006; CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Alternaria citri Ellis & N. Pierce	stalk end rot, black rot	CABI, 2016; MAF, 2006		Yes	Yes – *A. citri* is post-harvest fruit black rot disease on citrus fruit (Ohtani *et al.*, 2009).	Feasible - The necrotic lesions spread on the tree before, or at the time of, fruit ripening and during transport and storage. Growth of *A. citri* in vitro is optimum at 25°C (CABI, 2016).	Significant - *A. citri* is major fungal disease of citrus. Black rot affects the central columella of the fruit and can affect all species of citrus (Ohtani *et al.*, 2009). Surveys in several districts of Maharashtra state, India, during 1988-90 indicated that 43 and 47% of the total losses of mandarins in truck and train transport, respectively (CABI, 2016).
Aspergillus niger Tiegh.	black mould of onion	MAF, 2006; CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Botryotinia fuckeliana (de Bary) Whetzel [teleomorph] (de Bary) Whetzel (*Botrytis cinerea* [anamorph])	grey mould-rot	CABI, 2016	Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Chalara elegans Nag Raj & W.B. Kendr.	black root rot	CABI, 2016		Yes	No - *C. elegans* is a soilborne pathogen and as such it is associated with soils (CABI, 2016).	Not assessed	Not assessed
Cochliobolus lunatus R.R. Nelson & Haasis [teleomorph] R.R. Nelson & Haasis (*Curvularia lunata* [anamorph])	head mould of grasses	CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Diaporthe citri F. A. Wolf	melanose of citrus	MAF, 2006; CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Ganoderma lucidum (Curtis) P. Karst.	basal stem rot	CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griffiths & Maubl. [anamorph] (Pat.) Griffiths & Maubl.	diplodia pod rot of cocoa	MAF, 2006; CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid	charcoal rot of bean/tobacco	MAF, 2006; CABI, 2016	Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Penicillium digitatum (Pers.) Sacc.	green mould	MAF, 2006; CABI, 2016	Mahatthanapak, 2009; Sangchot *et al.*, 2010	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Penicillium italicum Stoll	blue mould	MAF, 2006; CABI, 2016		Yes	Yes - *P. italicum* is post-harvest disease. Inflorescences, fruits, leaves and stems liable to carry the pest in trade or transport (CABI, 2016).	Feasible - *P. italicum* can grow at temperatures between -3 and 34°C, with optimum growth and sporulation at 22-24°C (CABI, 2016).	Significant - *P. italicum* is the primary postharvest pathogen affecting citrus fruit, and is a source of economic loss for organizations involved in the cultivation, export, and sale of citrus fruit. *P. italicum* is the most economically important pathogen affecting satsuma mandarin fruit (Yamaga *et al.*, 2016).
Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary	cottony soft rot	MAF, 2006; CABI, 2016	CABI, 2016; Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
BACTERIA							
Pseudomonas syringae pv. *syringae* van Hall	bacterial canker/Citrus blast	MAF, 2006; CABI, 2016		Yes	Yes - Inflorescences, fruits, leaves, roots, seeds, seedlings and stems liable to carry the pest in trade or transport (CABI, 2016).	Feasible - *P. syringae* pv. *syringae* survives on a number of crop and non-crop species, which serve as sources of primary inoculum for infection.	Significant - *Citrus* spp. are main hosts. During the spring of 2013 and 2014, severe outbreaks of citrus blast (*P. syringae* pv. *syringae*) were observed in mandarin (cv. Owari) in the regions of Bar and Ulcinj in Montenegro. This bacterium has been previously reported as the causal agent of citrus blast of mandarin in Italy, Japan, Iran and Turkey (Ivanović *et al.*, 2017). The damage was serious in a 50-hectarecitrus orchard in Antalya, with a disease incidence of nearly 100% (Mirik, 2005).

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Pseudomonas viridiflava (Burkholder) Dowson	bacterial leaf blight of tomato	CABI, 2016		Yes	Yes - . Inflorescences, fruits, leaves, seeds, seedlings and stems liable to carry the pest in trade or transport (CABI, 2016).	Feasible - *Citrus* spp. are other hosts. They are not main hosts. *P. viridiflava* may be carried as a surface contaminant on seed. It is generally considered to be present as a resident organism on the surface of many plants. The pathogen can infect all forms of vegetative tissue causing damage to leaves, stems, pedicels, petioles, floral and vegetative buds, fruits and roots at all times of the growing season (CABI, 2016).	Significant - *P. viridiflava* may very occasionally cause significant crop damage, though it is commonly isolated as a sub-population in the investigation of more vigorous pathogens (CABI, 2016).

Table 1. (Cont.)

Pest	Common name	Presence in		Consider further (yes/no)*	Associated with fresh fruit (yes/no)	Potential for establishment or spread in the PRA area (Feasible/ not feasible)	Potential for consequences (Significant/ not significant)
		Egypt	Thailand				
Rhizobium radiobacter (Beijerinck & van Delden) Young et al. (Syn. *Agrobacterium tumefaciens*)	crown gall	CABI, 2016	Sonthirat *et al.*, 1994	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed
Spiroplasma citri Saglio et al.	stubborn disease of citrus	CABI, 2016		Yes	Yes - *S. citri* can be isolated from seeds or fleshy tissue in small fruits from stubborn suspect trees (Roistacher, 1991).	Feasible - *S. citri* can infect a wide range of unrelated host plants. All suscepts, except those in the families Rosaceae and Rutaceae, are herbaceous. S. citri is vector-transmitted by leafhoppers, also spread by grafting infected plant material to healthy citrus trees (CABI, 2016).	Significant - Can greatly reduce the quality and quantity of the yield
VIRUSES							
Citrus tristeza virus	grapefruit stem pitting	CABI, 2016	Sonthirat *et al.*, 1994; Attathom, 2009; CABI, 2016	No	Not assessed	Not assessed	Not assessed

* Consider further: Yes = Presence in Exporting country, Absence in Thailand, No = Presence in Exporting country and Thailand

ภาคผนวก

ข้อมูลศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง

Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*)

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Ceratitis capitata* (Wiedemann)

ชื่อพ้อง: *Ceratitis citriperda* MacLeay

Ceratitis hispanica De Brême

Pardalaspis asparagi Bezzi

Tephritis capitata Wiedemann

อนุกรมวิธาน: Insecta: Diptera: Tephritidae

ชื่อสามัญ: Mediterranean fruit fly, medfly (English)

พืชอาศัย:

C. capitata มีพืชอาศัยกว้าง มากกว่า 260 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นไม้ผลและผัก เช่น พืชสกุลซิตรัส (*C. aurantiifolia, C. aurantium, C. limon, C. x limonia, C. maxima, C. x nobilis, C. x paradise, C. reticulata, C. sinensis*) กาแฟ ควินซ์ ชมพู่ เชอรี่ มะเดื่อฝรั่ง ท้อ เนคทารีน ฝรั่ง พริก พลับ พลัม มะเขือเทศ มะเฟือง มะม่วง มะละกอ มังคุด สตรอเบอรี่ สาลี่ องุ่น อะโวกาโด แอปเปิล แอปริคอท เป็นต้น

การแพร่กระจาย:

EPPO region: แอลเบเนีย แอลจีเรีย โครเอเชีย ไซปรัส อียิปต์ ฝรั่งเศส กรีซ ฮังการี (พบ แต่ไม่ตั้งรกราก) อิสราเอล อิตาลี เลบานอน ลิเบีย มอลตา โมร็อกโก โปรตุเกส รัสเซีย (ทางใต้; พบ แต่ไม่ตั้งรกราก) สโลวีเนีย สเปน สวิตเซอร์แลนด์ ซีเรีย ตูนิเซีย ตุรกี ยูเครน (เคยพบ ปัจจุบันถูกกำจัดให้หมดไป) ออสเตรีย เบลเยียม บัลแกเรีย เช็ก เยอรมนี ลักเซมเบิร์ก เนเธอร์แลนด์ สวีเดน สหราชอาณาจักร

เอเชีย: อัฟกานิสถาน ไซปรัส อินเดีย อิสราเอล จอร์แดน เลบานอน ซาอุดีอาระเบีย ซีเรีย ตุรกี เยเมน

แอฟริกา: แอลจีเรีย แองโกลา เบนิน บูร์กินาฟาโซ บุรุนดี บอตสวานา แคเมอรูน เคปเวิร์ด คองโก โกตดิวัวร์ อียิปต์ เอธิโอเปีย กาบอง กานา กินี เคนยา ไลบีเรีย ลิเบีย มาดากัสการ์ มาลาวี มาลี มอริเชียส โมร็อกโก โมซัมบิก ไนเจอร์ ไนจีเรีย เรอูนียง เซาตูเมและปรินซิป เซเนกัล เซเชลส์ เซียร์ราลีโอน แอฟริกาใต้ เซนต์เฮเลนา ซูดาน แทนซาเนีย โตโก ตูนิเซีย ยูกันดา ซิมบับเว

อเมริกาเหนือ: เบอร์มิวดา (ถูกกำจัดให้หมดไป). สหรัฐอเมริกา (เฉพาะ ฮาวาย); มีการเข้าไปและถูกกำจัดให้หมดไปหลายครั้งในแคลิฟอร์เนีย ระหว่างปี ค.ศ. 1980s - 1990s; เข้าไปถูกกำจัดให้หมดไปและยังคงไม่ปรากฏในฟลอริดาและเทกซัส เม็กซิโก (ถูกกำจัดให้หมดไป)

อเมริกากลางและแคริบเบียน: เบลีซ (ถูกกำจัดให้หมดไป) คอสตาริกา เอลซัลวาดอร์ กัวเตมาลา ฮอนดูรัส จาเมกา เนเธอร์แลนด์แอนทิลลิส นิการากัว ปานามา

อเมริกาใต้: อาร์เจนตินา โบลิเวีย บราซิล ชิลี (ถูกกำจัดให้หมดไป) โคลอมเบีย เอกวาดอร์ ปารากวัย เปรู ซูรินาเม อุรุกวัย เวเนซุเอลา

โอเชียเนีย: ออสเตรเลีย หมู่เกาะนอร์เทิร์นมาเรียนา

ชีววิทยา:

วางไข่ 1-10 ฟอง ใต้ผิวของผลไม้ประมาณ 1 มม. โดยอาจวางได้ถึง 22 ฟองต่อวัน และอาจวางไข่ได้ถึง 800 ฟอง ตลอดชั่วชีวิต ซึ่งปกติประมาณ 300 ฟอง แต่จะไม่วางไข่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส ยกเว้นเมื่อมีแสงแดดหลายชั่วโมง ไข่ฟักภายใน 2-4 วัน (หรือ 16-18 วัน หากอุณหภูมิต่ำ) ตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในผลไม้ 6-10 วัน (ที่อุณหภูมิ 25-26.1 องศาเซลเซียส) ในผลซีตรัส โดยเฉพาะมะนาวและเลมอน ตัวหนอนมีอายุ 14-26 วัน เปรียบเทียบกับท้อ ตัวหนอนมีอายุ 10-15 วัน เข้าดักแด้ในดินใต้พืชอาศัยหรือสิ่งอื่นหากเป็นไปได้ และออกเป็นตัวเต็มวัยหลังจาก 6-13 วัน (ที่อุณหภูมิ 24.4-26.1 องศาเซลเซียส) หรือนานกว่าหากอุณหภูมิต่ำ เช่น ที่อุณหภูมิ 20.6-21.7 องศาเซลเซียส เข้าดักแด้นาน 19 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุนานถึง 2 เดือน หรือสูงถึง 6 เดือน หากมสภาพอาหารที่เหมาะสม หากไม่สามารถหาอาหารจะตายภายใน 4 วัน เมื่อพืชอาหารมีอย่างต่อเนื่องและสภาพอากาศเหมาะสมหลายเดือนต่อเนื่องจะเพิ่มจำนวนประชากร แต่การขาดผลไม้นาน 3-4 เดือนจะช่วยลดจำนวนประชากรให้น้อยลง ตัวเต็มวัยสามารถบินได้ในระยะทางที่สั้น แต่ลมอาจพัดพาไปไม่ถึงไมล์หรือมากกว่า

การเคลื่อนที่และการกระจาย:

การบินไปของตัวเต็มวัย และการขนส่งผลไม้ที่ถูกเข้าทำลายเป็นการเคลื่อนที่และการกระจายหลักไปยังพื้นที่ที่ยังไม่ถูกเข้าทำลาย และมีหลักฐานว่า *C. capitata* สามารถบินไปได้อย่างน้อย 20 กิโลเมตร ผลไม้บางชนิดถูกเข้าทำลายเฉพาะตอนสุก

ผลกระทบทางเศรษฐกิจ:

C. capitata เป็นศัตรูพืชที่สำคัญในทวีปแอฟริกาและได้แพร่กระจายไปเกือบทุกทวีปอื่น ๆ และเป็นศัตรูพืชที่เข้าทำลายพืชได้หลากหลายชนิด สร้างความเสียหายให้กับไม้ผลอยู่ในระดับสูงบ่อยครั้งและอาจจะสูงถึง ร้อยละ 100 ในประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียนสร้างความเสียหายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส้มและท้อ ในอเมริกากลางสร้างความเสียหายให้กับกาแฟประมาณ ร้อยละ 5-15 และผลสุกเร็วขึ้นและล่วงหล่น รวมทั้งคุณภาพลดลง ในพื้นที่ที่มีแมลงวันชนิดนี้ระบาดจะส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจรวมถึงผลผลิตที่ลดลง ค่าใช้จ่ายในการควบคุมเพิ่มขึ้น และการตลาดที่หายไป

มาตรการสุขอนามัยพืช:

ผลไม้ที่นำเข้าต้องมีการตรวจสอบอาการของการเข้าทำลาย การผ่าผลไม้ที่สงสัยเพื่อตรวจดูตัวหนอน ซึ่งเป็นการตรวจด้วยตาเปล่าทำได้ยาก หากผลไม้ที่นำเข้ามีระยะไข่ของแมลงวันผลไม้ติดเข้ามา ผลไม้ที่นำเข้าอาจต้องมีกรรมวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็น การจุ่มน้ำร้อนหรือการอบไอน้ำ การใช้สารรม หรือการฉายรังสี เป็นต้น

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากสาธารณรัฐอาร์เจนตินา

Study on Pest Risk Analysis of Seed Potato Imported from Argentina Republic

ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วรัญญา มาลี
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Result of study on pest risk analysis for importation of seed potato for from Argentina identified 17 quarantine pests which are divided into 3 groups based on risk levels, **low risk pests**; *Conoderus scalaris , Phydenus muriceus , Rhigopsidius tucumanus*, *Potato virus M , Spongospora subterranea* f. sp. *subterranea*, **medium risk pests**; *Maecolaspis bridarollii*, *Andean potato mottle virus*, and **high risk pests** *Naupactus leucoloma*, *Ditylenchus dipsaci, Globodera pallida, Meloidogyne chitwoodi, Nacobbus aberrans, Phytophthora cryptogea, P. megasperma, Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato spotted wilt virus*.

The result reveal that management measure are required for reduce risk of quarantine pest associated with seed potato. In general measures, importation required audited seed production process and phytosanitary certification procedures. Seed Potatoes shell be inspected and certified free from quarantine pests by the responsible agency. When consignment of seed potato arrive at port of entry, import inspection must be conduct to ensure that quarantine pest are not found**.** Specific requirement for quarantine fungi; seed potato shall be inspected during active growth and found free from *Phytophthora cryptogea* and *P. megasperma.* Specific requirement for quarantine **protozoa**: seed potato which show detectable level of powdery scab symptom (five lesion or more per tuber) should not exceed 2%. Specific requirement for quarantine **nematode:** seed potato shell be sourced from potato cyst nematode (*G. pallida*) free areas and seed potato production area shell be officially soil test and certified free from quarantine nematodes. Specific requirement for quarantine virus: seed potato should be derived from diseases free mother stock and seed potato shall

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-02-59

be inspected during active growth and found free from quarantine viruses.

Keywords : plant quarantine, pest risk analysis, risk assessment, risk management, quarantine pest, potato, *Solanum tuberosum*, Argentina

บทคัดย่อ

ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากสาธารณรัฐอาร์เจนตินา พบศัตรูพืชกักกันทั้งหมด 17 ชนิด แบ่งเป็น 3 กลุ่มตามความเสี่ยงศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยง **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ** คือ *Conoderus scalaris, Phydenus muriceus, Rhigopsidius tucumanus*, *Potato virus* และ *Spongospora subterranea* f. sp. *subterranea* **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง** คือ *Maecolaspis bridarollii* และ *Andean potato mottle virus* **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง** คือ *Naupactus leucoloma*, *Ditylenchus dipsaci, Globodera pallida, Meloidogyne chitwoodi, Nacobbus aberrans, Phytophthora cryptogea P.megasperma, Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus* และ *Tomato spotted wilt virus*

ผลการศึกษาแสดงว่ามีความจำเป็นต้องมีมาตรการจัดการเพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับมันฝรั่งโดย **มาตรการทั่วไป** กำหนดให้มีระบบการตรวจประเมินเพื่อการยอมรับ (accreditation system) เกี่ยวกับกระบวนการผลิตหัวพันธุ์และรับรองสุขอนามัยพืช หัวพันธุ์มันฝรั่งจะต้องผ่านการตรวจและรับรองว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ และเมื่อมันฝรั่งมาถึงประเทศไทยจะต้องมีการสุ่มตรวจ ณ ด่านตรวจพืช **มาตรการสำหรับศัตรูพืชกักกัน เชื้อรา:** กำหนดให้ แปลงผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งต้องผ่านการตรวจรับรองว่าปลอดจากเชื้อ *P. cryptogea* และ *P. megasperma* หัวมันฝรั่งจะต้องผ่านการตรวจลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ *S. subterranea* f. sp. *subterranea* โดยกำหนดให้ระดับที่ยอมรับได้สำหรับอาการที่เกิดจากเชื้อ *S. subterranea* f. sp. *subterranea* คือหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการของโรคที่สามารถตรวจพบได้ (5 แผลหรือมากกว่าต่อหัว) ต้องมีไม่เกิน 2% **ไส้เดือนฝอย** กำหนดให้หัวมันฝรั่งต้องมาจากพื้นที่หรือแปลงที่ปราศจากไส้เดือนฝอยซีสต์ (*G. pallida*) และแปลงผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งจะต้องมีการสุ่มตัวอย่างดินเพื่อตรวจว่าปราศจากไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย **ไวรัส** มันฝรั่งต้องผลิตมาจากมาจากต้นแม่ (mother stock) ที่ปราศจากโรค และแปลงผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งจะต้องผ่านการตรวจรับรองว่าปลอดไวรัสที่เป็นศัตรูพืชกักกันในระหว่างช่วงฤดูปลูก

คำหลัก : กักกันพืช วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช การประเมินความเสี่ยง การจัดการความเสี่ยง ศัตรูพืชกักกัน มันฝรั่ง อาร์เจนตินา

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) เพื่อการวิจัย (2) เพื่อการค้า และ (3) เพื่อกิจการอื่น ในพระราชบัญญัติกักพืชดังกล่าว มาตรา 8 (2) ได้ระบุไว้ว่า การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด ซึ่งหลังจากพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 มีผลใช้บังคับตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2551 ประเทศใดที่ประสงค์ส่งออกพืชหรือผลผลิตพืชที่เป็นสิ่งต้องห้ามเข้ามายังราชอาณาจักรไทยเพื่อการค้า จะต้องแสดงความประสงค์โดยมีหนังสือเป็นทางการมายังกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานองค์กรอารักขาพืชของประเทศไทยเพื่อพิจารณาและดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้เสร็จสิ้น รวมถึงกำหนดเงื่อนไขการนำเข้า สินค้านั้นจึงจะสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขตามที่กำหนด

มันฝรั่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ประเทศที่ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงและสามารถนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งได้มีทั้งหมด 7 ประเทศ ได้แก่ สกอตแลนด์ ออสเตรเลีย แคนาดา เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา อิสราเอล และนิวซีแลนด์ แต่เนื่องจากปัจจุบันความต้องการผลผลิตมันฝรั่งในประเทศเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อการบริโภคและใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงาน จึงมีความพยายามเพิ่มพื้นที่ปลูก แต่ประสบปัญหาการขาดแคลนหัวพันธุ์ เนื่องจากเกิดโรคระบาดในประเทศที่ส่งออก ทำให้ไม่สามารถหาแหล่งหัวพันธุ์ที่ปลอดโรคได้

สาธารณรัฐอาร์เจนตินาแจ้งความประสงค์ขออนุญาตส่งออกหัวพันธุ์มันฝรั่งมายังประเทศไทยเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2552 และได้ส่งข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง รวมทั้งข้อมูลศัตรูมันฝรั่งและการจัดการ ให้กรมวิชาการเกษตร เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยง และอนุญาตให้นำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากสาธารณรัฐอาร์เจนตินา โดยกำหนดเงื่อนไขการนำเข้า

การนำเข้าหัวมันฝรั่งจากต่างประเทศเสี่ยงต่อการนำศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาระบาดทำความเสียหายให้แก่การเกษตรภายในประเทศ เพราะมันฝรั่งเป็นพาหะของศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิด ซึ่งยังไม่พบระบาดในประเทศไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากแหล่งดังกล่าว เพื่อทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันและมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม และเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการออกกฎระเบียบ/กฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (FAO, 2011)

2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (FAO, 2011)

3. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention) (FAO, 2007)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืชและศัตรูพืช

1.1 รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืชและศัตรูพืชที่จะดำเนินการวิเคราะห์ โดยสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการ ด่านตรวจพืชนำเข้า ศุลกากร กระทรวงพาณิชย์ ข้อมูลจากองค์กรอารักขาพืชของประเทศผู้ส่งออก หรือจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษารวบรวมรายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพติดเข้ามากับหัวมันฝรั่งนำเข้าจากสาธารณรัฐอาร์เจนตินา โดยค้นคว้ารวบรวมจากเอกสาร ข้อมูลจากองค์กรอารักขาพืชของประเทศผู้ส่งออก หรือจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง และรายงานจากทั่วโลก

2. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures, ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (การจัดประเภทศัตรูพืช การประเมินโอกาสการการเข้ามา การตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่กระจาย รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชในประเทศไทย)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มขบวนการวิเคราะห์ (Initiation)

1.1 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการจำแนกเส้นทางศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pathway)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นมาใหม่หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้วกับเส้นทางศัตรูพืชเส้นทางหนึ่งโดยเฉพาะในสถานการณ์ดังนี้

- การค้าขายระหว่างประเทศเริ่มมีสินค้าชนิดหนึ่ง ซึ่งสินค้าดังกล่าวไม่เคยมีการนำเข้ามาในประเทศ (โดยทั่วไปเป็นพืชและผลิตผลพืช รวมทั้งพืชดัดแปลงพันธุกรรม) หรือ สินค้าชนิดหนึ่งจากพื้นที่ใหม่หรือจากแหล่งกำเนิดใหม่)

- พืชชนิดใหม่ถูกนำเข้าเพื่อการคัดเลือกพันธุ์และวัตถุประสงค์เพื่อการวิจัย

- พบเส้นทางศัตรูพืชอื่น นอกเหนือจากการนำเข้าสินค้า (การแพร่กระจายโดยธรรมชาติ,วัสดุหีบห่อ, ไปรษณีย์พันธุ์, เศษอาหาร, สัมภาระของผู้โดยสาร เป็นต้น)

1.2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการจำแนกศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pest)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้วกับศัตรูพืชชนิดหนึ่งโดยเฉพาะในสถานการณ์ ดังนี้

- เกิดภาวะฉุกเฉินจากการตรวจพบการเข้าทำลายหรือการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ภายในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสียงศัตรูพืช

- เกิดภาวะฉุกเฉินจากการตรวจพบศัตรูพืชชนิดใหม่ติดมากับสินค้านำเข้าชนิดหนึ่ง

- การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ค้นพบความเสี่ยงจากศัตรูพืชชนิดใหม่

- ศัตรูพืชชนิดหนึ่งเข้ามาในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง

- มีรายงานว่าศัตรูพืชชนิดหนึ่งทำลายก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงในพื้นที่ใหม่มากยิ่งกว่าพื้นที่ที่ซึ่งเป็นแหล่งระบาดเดิม

- ตรวจพบศัตรูพืชชนิดหนึ่งบนสินค้านำเข้าซ้ำแล้วซ้ำอีก

- มีผู้ยื่นคำขออนุญาตนำเข้าสิ่งมีชีวิตเพื่อการทดลองวิจัย

- มีการจำแนกพบสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นเพิ่มขึ้นอีก

- สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งได้รับการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมในลักษณะซึ่งสามารถจำแนกได้อย่างชัดเจนว่ามีศักยภาพที่จะเป็นศัตรูพืชได้

1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการทบทวนหรือการปรับปรุงนโยบาย (PRA initiated by the review or revision of a policy)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้วในสถานการณ์ ดังนี้

- ได้มีการตัดสินใจในระดับชาติเพื่อทบทวนกฎระเบียบสุขอนามัยพืช, ข้อกำหนดหรือการปฏิบัติการ

- ข้อเสนอจากประเทศหนึ่งหรือโดยหน่วยงานอารักขาพืชนานาชาติ (หน่วยงานอารักขาพืชระดับภูมิภาค องค์อาหารแห่งสหประชาชาติ) ให้มีการทบทวนหรือปรับปรุง

- วิธีการจำกัดศัตรูพืชใหม่ หรือการสูญเสียระบบการกำจัดศัตรูพืช กระบวนการใหม่หรือข้อมูลใหม่ ซึ่งมีผลกระทบต่อการตัดสินใจก่อนหน้านี้

- ข้อโต้แย้งเกิดขึ้นกับมาตรการสุขอนามัยพืช

- สถานการณ์ทางสุขอนามัยพืชในประเทศหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป, มีประเทศใหม่เกิดขึ้นหรือ ขอบเขตทางการปกครองเปลี่ยนแปลงไป

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Assessment)

กระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้างเป็น 3 ขั้นตอนซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.1. การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)

ตรวจสอบศัตรูพืชแต่ละชนิดว่าเข้าอยู่ในหลักเกณฑ์ที่กำหนดในคำนิยามสำหรับศัตรูพืชกักกันหรือไม่โดย

2.1.1 จำแนกชนิดศัตรูพืชของมันฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทย และอาร์เจนตินา โดยค้นคว้าจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ และข้อมูลจากองค์กาอารักขาพืชของประเทศผู้ส่งออก

2.1.2 จำแนกชนิดศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยพิจารณาจากศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย

2.1.3 จำแนกชนิดศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืช โดยพิจารณาศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันในข้อ 2.1.2 ที่มีคุณสมบัติตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 5 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง) เรื่อง รายการคำอธิบายศัพท์บัญญัติด้านสุขอนามัยพืช (FAO, 2006) ระบุไว้ว่า ศัตรูพืชกักกัน หมายถึง “ศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสำคัญทางเศรษฐกิจต่อพื้นที่ซึ่งมีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญแพร่ขยายพันธุ์ โดยศัตรูพืชชนิดนี้ไม่เคยปรากฏในพื้นที่นั้น หรือปรากฏแล้วแต่ยังไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ”

2.2. การประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาด (Assessment of the probability of introduction and spread)

ประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการแพร่ระบาด โดยอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาทางด้านชีวิทยาเพื่อประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของศัตรูพืชที่จะเข้ามาและเจริญแพร่ขยายพันธุ์อย่างถาวร

2.2.1 โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืช (Probability of entry of a pest) ประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งโดยพิจารณาจากปัจจัยดังนี้

- การระบาดของศัตรูพืชอย่างรุนแรงในแหล่งผลิต
- การจัดการศัตรูพืชในแหล่งผลิต
- ช่วงวงจรชีวิตของศัตรูพืชซึ่งมีโอกาสปะปนเข้ามากับหัวมันฝรั่ง ภาชนะบรรจุหรือพาหนะขนส่ง
- การรอดชีวิตของศัตรูพืชภายใต้สภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง
- ปริมาณและความถี่ที่นำเข้า

- ความยากง่ายในการตรวจพบที่จุดนำเข้า

2.2.2 โอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of establishment)

ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวรของศัตรูพืช โดยพิจารณาข้อมูลด้านชีววิทยาของศัตรูพืช (วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การอยู่รอด เป็นต้น) จากพื้นที่ซึ่งศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบัน มาประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาได้แก่

- การมีพืชอาศัย จำนวนและชนิดพืชอาศัย
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศักยภาพความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช
- วิธีการมีชีวิตอยู่รอดของศัตรูพืช
- การปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด

2.2.3 โอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืชหลังจากเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of spread after establishment)

ประเมินโอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืช ด้วยข้อมูลทางชีววิทยาที่เชื่อถือได้จากพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นระบาดอยู่ในปัจจุบัน หรือกรณีตัวอย่างที่เคยเกิดมาแล้วกับศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณา ปัจจัยที่พิจารณา ได้แก่

- การกระจายของพืชอาศัยในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติและ/หรือสภาพแวดล้อมที่จัดการสำหรับการแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยธรรมชาติ
- มีสิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ
- ศักยภาพสำหรับการเคลื่อนย้ายไปกับสินค้าหรือพาหนะขนส่ง
- ความตั้งใจที่จะนำสินค้าไปใช้ประโยชน์
- พาหะที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence)

2.3.1 ผลที่เกิดจากศัตรูพืชโดยตรง

- ความสูญเสียของผลผลิตในแง่ปริมาณและคุณภาพ
- รูปแบบ จำนวน และความถี่ของความเสียหาย
- ค่าใช้จ่ายในการควบคุม
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.3.2 ผลกระทบทางอ้อม

- ผลกระทบต่อการส่งออก รวมถึงการบังคับใช้กฎระเบียบด้านสุขอนามัยพืช
- ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น
- ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพอันเนื่องมาจากการป้องกันกำจัด
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage)

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ศัตรูพืชได้ที่จำแนกประเภทแล้วบางชนิดหรือทั้งหมดถูกนำมาพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่บางส่วนหรือทั้งหมดของพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจกำหนดเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชจนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญ การประเมินโอกาสเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของการนำเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด และการประเมินผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ (รวมทั้งผลต่อสภาพแวดล้อม) จะต้องจัดทำไว้เป็นหลักฐานเอกสาร รวมทั้งความไม่แน่นอนที่เกิดร่วมอยู่ด้วย จะต้องนำมาใช้ในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management)

ความเสี่ยงทั้งหมดจะถูกกำหนดโดยการตรวจสอบผลลัพธ์จากการประเมินโอกาสเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ กรณีที่พบความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ ต้องดำเนิน การจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชที่จะลดความเสี่ยงให้ถึงระดับที่ยอมรับได้ หรือต่ำกว่าระดับที่ยอมรับได้

การจำแนกและคัดเลือกวิธีการการจัดการความเสี่ยงให้เหมาะสม (Identification and selection of appropriate risk management options) มาตรการที่เหมาะสมควรเลือกโดยอาศัยพื้นฐานจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นในการลดโอกาสการเข้ามาแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืช และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางการค้าในแง่จำกัดการนำเข้าสินค้าโดยไม่มีเหตุผลมาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน สามารถแบ่งได้ตามสถานภาพของศัตรูพืชในเส้นทางศัตรูพืช ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง เช่นการกำจัดศัตรูพืชกับสินค้าด้วยสารเคมี คามเย็นหรือความร้อน
- มาตรการที่ใช้เพื่อป้องกันหรือลดปริมาณการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต เช่นกำหนดให้ต้องมีการจัดการศัตรูพืชในแปลงผลิต
- มาตรการที่ใช้เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าในพื้นที่ผลิตหรือแหล่งผลิตปราศจากศัตรูพืช เช่นการนำเข้าจากแหล่งผลิตที่ปราศจากศัตรูพืช (pest free area)

- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า เป็นมาตรการขั้นรุนแรงที่ใช้ในกรณีที่ไม่สามารถจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2558 - กันยายน 2559

สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืชและศัตรูพืช

1.1 การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทย

พื้นที่ปลูก พื้นที่ปลูกมันฝรั่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคเหนือตอนบน ในจังหวัด เชียงใหม่ ตาก เชียงราย ลำพูน ปี 2558 มีพื้นที่ปลูกมันฝรั่งทั้งหมด 48,944 ไร่ ผลผลิตรวม 125,663 ตัน (Table 1) ประมาณ 90% ของผลผลิตใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานแปรรูป อีก 10% ใช้บริโภคสด

ฤดูปลูก การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ฤดู คือ

ฤดูแล้ง : เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม และเก็บเกี่ยวประมาณเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม เป็นการปลูกในเขตพื้นที่ราบ ส่วนใหญ่จะปลูกในนาข้าว

ฤดูฝน : เป็นการปลูกในเขตพื้นที่ราบบนเขาซึ่งมีอุณหภูมิต่ำ การปลูกแบ่งเป็น 2 รุ่น คือ รุ่นแรก ปลูกเดือนมีนาคม - เมษายน เก็บเกี่ยวเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม รุ่นสอง ปลูกเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม เก็บเกี่ยวเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน (มาโนช, 2541)

พันธุ์ ปัจจุบันมันฝรั่งที่ปลูกในประเทศไทยมี 2 พันธุ์ตามลักษณะการใช้งาน คือพันธุ์ที่ใช้บริโภคสด ได้แก่ พันธุ์สปุนตา และพันธุ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป ได้แก่ พันธุ์แอตแลนติค ประมาณ 90% ของหัวพันธุ์ที่ใช้นำเข้าจากต่างประเทศ ที่เหลือเกษตรกรจะเก็บพันธุ์ไว้ใช้เองหรือซื้อหัวพันธุ์ที่ปลูกในประเทศ (มาโนช, 2541)

การนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่ง ประเทศไทยนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจาก สกอตแลนด์ แคนาดา ออสเตรเลีย เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา เฉลี่ยปีละประมาณ 4,000 - 7,000 ตัน (Table 2)

1.2 การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในอาร์เจนตินา

พื้นที่ปลูก พื้นที่ผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในอาร์เจนตินา อยู่ในพื้นที่จังหวัด Catamarca และ Tucuman ในภาคเหนือ Mendoza ในภาคตะวันตก และ Buenos Aires ในภาคตะวันออก

การผลิต การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคเริ่มจากการผลิตหัวขนาดเล็กในสภาพควบคุมในพื้นที่ทางใต้และตะวันออกเฉียงใต้ของ Buenos Aires จากนั้นขยายเพื่อเพิ่มปริมาณในเทือกเขา Tafi del Valle ในจังหวัด Tucuman และบริเวณ Malargue ในจังหวัด Mendoza ในพื้นที่ควบคุมสำหรับผลิตหัวพันธุ์ปลอดโรค (SENASA, 2012)

สภาพแวดล้อม อุณหภูมิที่เหมาะสมในการปลูกมันฝรั่งคือ 15 – 20 องศาเซลเซียส pH ของดิน 5.7-6.5 การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งมีการให้น้ำแบบชลประทาน

พันธุ์ อาร์เจนตินาผลิตและส่งออกหัวพันธุ์มันฝรั่งหลายพันธุ์ ทั้งพันธุ์บริโภคสด เช่น Spunta, Frital Inta, Araucana Inta, Serra Inta, Calen Inta, Huinkul Mag, และพันธุ์ที่ใช้แปรรูปในโรงงานผลิตมันฝรั่งทอด เช่น Kennebec, Shepody, Russet Burbank, Innovator, Umatilla Russet, Ranger Russet, Atlantic (SENASA, 2012)

การส่งออกหัวพันธุ์มันฝรั่ง อาร์เจนตินาส่งออกหัวพันธุ์มันฝรั่งไปประเทศในแถบอเมริกาใต้ เช่น บราซิล เวเนซุเอลา และอุรุกวัย เป็นต้น (SENASA, 2012)

1.3 ข้อมูลศัตรูของมันฝรั่ง

จากการสืบค้นข้อมูล ศัตรูพืชในมันฝรั่งที่มีรายงานในประเทศไทย ทั้งหมด 70 ชนิด เป็น แมลง 19 ชนิด ไร 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 15 ชนิด เชื้อรา 16 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด ไวรัส 7 ชนิด และไวรอยด์ 1 ชนิด พบศัตรูพืชในมันฝรั่งจากอาร์เจนตินา ทั้งหมด 121 ชนิด เป็น แมลง 64 ชนิด ไร 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 10 ชนิด เชื้อรา 23 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมันฝรั่ง เนื่องมาจากประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดทุกส่วนของพืชในวงศ์ *Solanaceae* เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและปฏิบัติตามเงื่อนไขตามที่อธิบดีกำหนดเสียก่อน

หัวมันฝรั่งเป็นพาหะของศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิด ทั้งเชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไวรอยด์ ไฟโตพลาสมา ไส้เดือนฝอย และแมลง ดังนั้นการนำเข้าหัวมันฝรั่ง เป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจากต่างประเทศจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย การนำเข้าหัวมันฝรั่งจากแหล่งที่ยังไม่เคยมีการนำเข้ามาก่อนจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับควบคุมการนำเข้า

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะการวิเคราะห์ความเสี่ยง คือ ประเทศไทย

1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงหัวพันธุ์มันฝรั่งและกำหนดเงื่อนไขที่ผ่านมาได้เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงและกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจาก สก็อตแลนด์ ออสเตรเลีย แคนาดา สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ และนิวซีแลนด์

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนมันฝรั่ง

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนจัดลำดับศัตรูพืช (Pest caterogorization) พบศัตรูพืชที่สามารถติดมากับหัวมันฝรั่งจากอาร์เจนตินาและมีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งสิ้น 17 ชนิด ได้แก่ แมลง 5 ชนิด ; *Conoderus scalaris, Maecolaspis bridarollii,*

Naupactus leucoloma, *Phyrdenus muriceus, Rhigopsidius tucumanus* และ ไส้เดือนฝอย 4 ชนิด ; *Ditylenchus dipsaci, Globodera pallida, Meloidogyne chitwoodi* และ *Nacobbus aberrans,* โปรโตซัว 1 ชนิด ; *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* เชื้อรา 2 ชนิด ; *P.* และ *P. megasperma,* ไวรัส 5 ชนิด ; *Alfalfa mosaic virus*, *Andean potato mottle virus*, *Potato virus M, Tobacco streak virus* และ *Tomato spotted wilt virus*

2.2 ประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกราก แพร่กระจาย และศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช ทั้ง 17 ชนิด พบว่า **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ 5 ชนิด คือ** ; *Conoderus scalaris , Phydenus muriceus , Rhigopsidius tucumanus*, *Potato virus M* และ *Spongospora subterranea* f. sp. *subterranea* **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง 2 ชนิด** คือ *Maecolaspis bridarollii*, และ *Andean potato mottle virus*, **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง 10 ชนิด คือ** *Naupactus leucoloma*, *Ditylenchus dipsaci, Globodera pallida, Meloidogyne chitwoodi, Nacobbus aberrans, P. cryptogea* และ *P.megasperma, Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus* และ *Tomato spotted wilt virus*

ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
Conoderus scalaris	1. ติดมากับหัวมันฝรั่ง โดยตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในหัว ตรวจพบการทำลายได้จากลักษณะอาการภายนอก จึงตรวจพบได้ง่ายที่จุดนำเข้า 2. ไม่มีข้อมูลชีววิทยาและพืชอาศัย 3. ไม่มีข้อมูลทำความเสียหายกับผลผลิต (SENASA, 2012)	ต่ำ	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
Phydenus muriceus	1. ติดมากับหัวมันฝรั่ง โดยตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในหัว ตรวจพบการทำลายได้จากลักษณะอาการภายนอก จึงตรวจพบได้ง่ายที่จุดนำเข้า 2. ไม่มีข้อมูลชีววิทยาและพืชอาศัย 3. ไม่มีข้อมูลทำความเสียหายกับผลผลิต (SENASA, 2012)	ต่ำ	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล
Rhigopsidius tucumanus	1. ติดมากับหัวมันฝรั่ง โดยตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในหัว ตรวจพบการทำลายได้จากลักษณะอาการภายนอก จึงตรวจพบได้ง่ายที่จุดนำเข้า 2. มีพืชอาศัยเฉพาะมันฝรั่งซึ่งปลูกเฉพาะบางพื้นที่ในภาคเหนือ ดังนั้นโอกาสการแพร่กระจายในประเทศไทยจึงจำกัดเฉพาะพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง	ต่ำ	ไม่มีข้อมูล	ต่ำ	ต่ำ

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
	3. เป็นศัตรูพืชกักกันของอเมริกาเหนือ (NAPPO) (CABI ,2015; NAPPO, 2010; SENASA, 2012)				
Potato virus M	1. ติดมากับหัวมันฝรั่งและ ตรวจพบได้ยาก ต้องใช้เทคนิคเฉพาะ จึงไม่สามารถตรวจพบที่จุดนำเข้า 2. เจริญได้ดีในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 3. มีแมลงพาหะ (เพลี้ยอ่อน *Myzus persicae*) ซึ่งพบแพร่กระจายทั่วไปในประเทศไทย 4. พืชอาศัยเฉพาะมันฝรั่ง ซึ่งปลูกเฉพาะบางพื้นที่ในภาคเหนือ ดังนั้นโอกาสการแพร่กระจายในประเทศไทยจึงจำกัดเฉพาะพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง 5. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย 6. ไม่มีรายงานทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรงกับพืชเศรษฐกิจ (DAFF, 2013; Stevenson et al. 2001)	สูง	สูง	กลาง	ต่ำ
Spongospora subterranea f. sp. *subterranea*	1. ติดมากับหัวมันฝรั่งและดินในรูปของ cystosori ซึ่งเป็นสปอร์อยู่ในระยะพักตัวมีผนังหนา ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถมีชีวิตรอดภายใต้สภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง 2. ลักษณะอาการของโรคสามารถสังเกตเห็นด้วยตาเปล่า จึงตรวจพบได้ง่ายที่จุดนำเข้า 3. เชื้อเจริญและแพร่กระจายในสภาพอุณหภูมิต่ำ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดต่อการเกิดโรคคืออุณหภูมิประมาณ 16-17 องศาเซลเซียส ดังนั้นโอกาสการตั้งรกรากและแพร่ระบาดในประเทศไทยต่ำเพราะสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม 4. พืชอาศัยเฉพาะมันฝรั่ง ซึ่งปลูกเฉพาะบางพื้นที่ในภาคเหนือ ดังนั้นโอกาสการแพร่กระจายในประเทศไทยจึงจำกัดเฉพาะพื้นที่ปลูกมันฝรั่ง	กลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
	5. เมื่อเข้ามาในประเทศแล้วยากที่จะกำจัดให้หมดสิ้นได้เพราะเชื้อมีความคงทนอยู่ในดินได้นาน 6. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย 7. ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายร้ายแรงกับผลผลิตมันฝรั่ง เนื่องจากอาการโรคปรากฏอยู่เพียงบริเวณผิวของหัวมันฝรั่ง (CABI, 2015; Stevenson et al. 2001)				

ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
Maecolaspis bridarollii	1. สามารถติดมากับหัวมันฝรั่ง โดยตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในหัว ตรวจพบลักษณะการทำลายได้ยากเพราะอยู่ภายใน 2. มีพืชอาศัยเฉพาะมันฝรั่ง พริก และมะเขือ ดังนั้นโอกาสการแพร่กระจายปานกลาง 3. มีรายงานทำความเสียหายในแหล่งปลูกมันฝรั่ง ของอาร์เจนตินา (SENASA, 2012)	สูง	ไม่มีข้อมูล	กลาง	กลาง
Andean potato mottle virus	1. ติดเข้ามากับหัวมันฝรั่ง และตรวจพบได้ยาก ต้องใช้เทคนิคเฉพาะ จึงไม่สามารถตรวจพบที่จุดนำเข้า 2. แพร่ระบาดในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 3. พืชอาศัยเฉพาะพริก มันฝรั่ง และมะเขือ ดังนั้นโอกาสการแพร่กระจายปานกลาง 4. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และประเทศในทวียุโรป (EPPO) 5. เป็นศัตรูสำคัญของมันฝรั่งและมีรายงานทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรง (DAFF, 2013; CABI, 2015; EPPO, 2014; Stevenson et al., 2001)	สูง	สูง	กลาง	กลาง

ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
Naupactus leucoloma	1. ติดมากับหัวมันฝรั่ง โดยตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในหัว ตรวจพบลักษณะการทำลายได้ยากเพราะอยู่ภายใน 2. แพร่ระบาดในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 2. แพร่พันธุ์ได้รวดเร็วแบบไม่อาศัยเพศ (parthenogenesis) 3. มีพืชอาศัยกว้างและเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย จึงมีโอกาสแพร่กระจายได้สูง 4. มีรายงานทำความเสียหายอย่างร้ายแรงในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ดังนั้นหากเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จะมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต 5. เป็นศัตรูพืชกักกันของยุโรป (EPPO) อเมริกาเหนือ (NAPPO) ญี่ปุ่น และประเทศในแถบแคริเบียน (CPPC) หากเข้ามาระบาดในประเทศไทยจะมีผลกระทบทางอ้อมต่อการส่งออกพืชและผลิตผลพืชไปยังประเทศเหล่านี้ (CABI ,2015; EPPO; 2014; SENASA, 2012)	กลาง	สูง	สูง	สูง
Globodera pallida	1. ติดเข้ามากับหัวมันฝรั่งและดินในลักษณะเป็นซิสต์ ซึ่งมีความทนทานสูงสามารถมีชีวิตรอดภายใต้สภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง 2. ตรวจพบได้ยาก ไม่สามารถตรวจพบได้ที่จุดนำเข้า 3. มีพืชอาศัยในวงศ์ Solanaceae ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกราก และแพร่กระจายได้ 4. มีรายงานทำความเสียหายร้ายแรงกับมันฝรั่ง 5. เมื่อเข้ามาในประเทศแล้วยากที่จะกำจัดให้หมดสิ้นได้ หรือต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูง	สูง	สูง	กลาง	สูง

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
	6. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และประเทศอื่นๆทั้งในทวีปยุโรป (EPPO) และอเมริกาเหนือ (NAPPO) หากเข้ามาระบาดในประเทศไทยจะมีผลกระทบทางอ้อมต่อการส่งออกพืชและผลิตผลพืชไปยังประเทศเหล่านี้ (CABI, 2016; EPPO, 2016; NAPPO, 2010)				
Ditylenchus dipsaci	1. ติดมากับหัวมันฝรั่ง และดินที่ติดมากับหัวมันฝรั่งทั้งในระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย 2. ตรวจพบได้ยาก ไม่สามารถตรวจพบได้ที่จุดนำเข้า 3. แพร่ระบาดในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 4. มีพืชอาศัยกว้างและเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย จึงมีโอกาสตั้งรกกรากและแพร่กระจายได้สูง 5. มีรายงานทำความเสียหายอย่างร้ายแรงในมันฝรั่งและพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ดังนั้นหากเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จะมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต 6. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และประเทศอื่นๆทั้งทวีปยุโรป (EPPO) และอเมริกาเหนือ (NAPPO) ประเทศแถบแคริเบียน (CPPC) หากเข้ามาระบาดในประเทศไทยจะมีผลกระทบทางอ้อมต่อการส่งออกพืชและผลิตผลพืชไปยังประเทศเหล่านี้ (CABI, 2016; EPPO, 2016; NAPPO, 2010)	สูง	สูง	สูง	สูง
Meloidogyne chitwoodi	1 ติดมากับหัวมันฝรั่ง และดินที่ติดมากับหัวมันฝรั่งทั้งในระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย	สูง	สูง	สูง	สูง

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
	2. ตรวจพบได้ยาก ไม่สามารถตรวจพบได้ที่จุดนำเข้า 3. แพร่ระบาดในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 4. มีพืชอาศัยกว้างและเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย จึงมีโอกาสแพร่กระจายได้สูง 5. มีรายงานทำความเสียหายร้ายแรงกับมันฝรั่งและพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิด ดังนั้นหากเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จะมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต 6. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และทวีปยุโรป (EPPO) และอเมริกาเหนือ (NAPPO) หากเข้ามาระบาดในประเทศไทยจะมีผลกระทบทางอ้อมต่อการส่งออกพืชและผลิตผลพืชไปยังประเทศเหล่านี้ (CABI ,2016; DAFF, 2013; EPPO; 2016; NAPPO, 2010)				
Nacobbus aberrans	1. ติดมากับหัวมันฝรั่ง และดินที่ติดมากับหัวมันฝรั่งทั้งในระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย 2. ตรวจพบได้ยาก ไม่สามารถตรวจพบได้ที่จุดนำเข้า 3. แพร่ระบาดในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 4. มีพืชอาศัยกว้างและเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย จึงมีโอกาสแพร่กระจายได้สูง 5. มีรายงานทำความเสียหายร้ายแรงกับมันฝรั่งและพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิด ดังนั้นหากเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จะมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต 6. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย และทวีปยุโรป (EPPO หากเข้ามาระบาดใน	สูง	สูง	สูง	สูง

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
	ประเทศไทยจะมีผลกระทบทางอ้อมต่อการส่งออกพืชและผลิตผลพืชไปยังประเทศเหล่านี้ (CABI ,2016; DAFF, 2013; EPPO; 2016;)				
- *Phytophthora cryptogea* -*Phytophthora megasperma*	1. สปอร์และเส้นใยสามารถติดเข้ามากับหัวมันฝรั่ง 2. ทำลายหัวมันฝรั่งทำให้เกิดอาการหัวเน่าซึ่งสามารถสังเกตเห็นด้วยตาเปล่า จึงตรวจพบได้ง่ายที่จุดนำเข้า 3. สามารถเจริญได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 4. มีพืชอาศัยกว้าง และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกทั่วไป จึงมีโอกาสแพร่กระจายได้สูง 5. มีรายงานความเสียหายกับพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ดังนั้นหากเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จะมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต (CABI, 2015; Stevenson et al. 2001)	ต่ำ	สูง	สูง	สูง
Alfalfa mosaic virus	1. ติดเข้ามากับหัวมันฝรั่ง 2. ตรวจพบได้ยาก ต้องใช้เทคนิคเฉพาะ ไม่สามารถตรวจพบได้ที่จุดนำเข้า 3. แพร่ระบาดในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 4. มีพืชอาศัยกว้างมาก และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกทั่วไป จึงมีโอกาสแพร่กระจายได้สูง 5. ไวรัสสามารถแพร่กระจายได้หลายวิธี วิธีกล ติดไปกับเมล็ดและหัวมันฝรั่ง และโดยเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะซึ่งพบระบาดทั่วไปในประเทศไทย ทำให้แพร่กระจายได้รวดเร็วและระยะทางไกล 6. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย 7. ไม่เป็นศัตรูสำคัญของมันฝรั่ง แต่มีรายงานทำความเสียหายร้ายแรงกับพืชเศรษฐกิจ	สูง	สูง	สูง	สูง

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
	อีกหลายชนิด ดังนั้นหากเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จะมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต (CABI, 2015; DAFF, 2013; Stevenson et al., 2001)				
Tomato spotted wilt virus	1 ติดเข้ามากับหัวมันฝรั่ง 2 ตรวจพบได้ยาก ไม่สามารถตรวจพบได้ที่จุดนำเข้า 3. แพร่ระบาดในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 4. มีพืชอาศัยกว้างมาก และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกทั่วไป จึงมีโอกาสแพร่กระจายได้สูง 7. ไวรัสสามารถแพร่กระจายได้หลายวิธี วิธีกล ติดไปหัวมันฝรั่ง และโดยเพลี้ยไฟซึ่งพบระบาดทั่วไปในประเทศไทยเป็นแมลงพาหะ ทำให้แพร่กระจายได้รวดเร็วและระยะทางไกล 8. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย 9. ไม่เป็นศัตรูสำคัญของมันฝรั่ง แต่มีรายงานทำความเสียหายร้ายแรงกับพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิดดังนั้นหากเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จะมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต (CABI, 2015; DAFF, 2013; Stevenson et al., 2001)	สูง	สูง	สูง	สูง
Tobacco streak virus	1. ติดเข้ามากับหัวมันฝรั่ง 2. ตรวจพบได้ยาก ต้องใช้เทคนิคเฉพาะ 3. แพร่ระบาดในสภาพภูมิอากาศทั่วไป ดังนั้นสามารถตั้งรกรากในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 4. มีพืชอาศัยกว้าง และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกทั่วไป จึงมีโอกาสแพร่กระจายได้สูง 5. ไวรัสสามารถแพร่กระจายได้หลายวิธี วิธีกล ติดไปหัวมันฝรั่ง และโดยเพลี้ยไฟซึ่งพบ	สูง	สูง	สูง	สูง

ศัตรูพืช	ปัจจัยพิจารณา	ประเมินโอกาส			ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
		การเข้ามา	การตั้งรกราก	การแพร่กระจาย	
	ระบาดทั่วไปในประเทศไทยเป็นแมลงพาหะ ทำให้แพร่กระจายได้รวดเร็วและระยะไกล 6. เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย 7. ไม่เป็นศัตรูสำคัญของมันฝรั่ง แต่มีรายงานทำความเสียหายร้ายแรงกับพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิดดังนั้นหากเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จะมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต (CABI, 2015; DAFF, 2013; Stevenson et al., 2001)				

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ผลจากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันทั้ง 17 ชนิด พบว่ามีศักยภาพ ในการเข้ามาแพร่ระบาดและทำให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงที่แตกต่างกันตามผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชแต่ละชนิด

1. มาตรการทั่วไป

1.1 การประเมินขบวนการผลิตและตรวจรับรอง

กำหนดให้มีระบบการตรวจประเมินเพื่อการยอมรับ (accreditation system) เกี่ยวกับกระบวนการผลิตหัวพันธุ์และรับรองสุขอนามัยพืช

1.1.1 การตรวจประเมินกระบวนการผลิตหัวพันธุ์ (seed certification scheme) ณ แหล่งผลิต เพื่อให้เชื่อมั่นว่ามีกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐาน มีการตรวจสอบและจัดการศัตรูพืชในแปลงผลิต ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพหัวพันธุ์ และปราศจากศัตรูพืชกักกัน

1) ตรวจประเมินความพร้อมห้องปฏิบัติการตรวจวินิจฉัยโรคพืช ทั้งด้านเครื่องมือ อุปกรณ์และบุคลากร

2) ตรวจประเมินมาตรฐานการสุ่มตัวอย่างและวิธีการตรวจศัตรูพืช

3) ตรวจประเมินการกระบวนการจัดการศัตรูพืชกับหัวพันธุ์ก่อนการออกใบรับรองสุขอนามัยพืช

1.1.2 การตรวจประเมินกระบวนการออกใบรับรองสุขอนามัยพืชก่อนการส่งออก

1.2. การตรวจก่อนส่งออก หัวพันธุ์มันฝรั่งจะต้องสุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 600 หัว และตรวจก่อนส่งออก ว่าเป็นไปตามเงื่อนไขการนำเข้าของประเทศไทย

1.3. การตรวจที่จุดนำเข้า หัวพันธุ์มันฝรั่งต้องถูกกักเพื่อตรวจศัตรูพืชโดยเจ้าหน้าที่กักกันพืชของประเทศไทยโดยจะมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจศัตรูพืชกักกันและดินจำนวนอย่างน้อย 600 หัว

2. มาตรการเฉพาะสำหรับศัตรูพืชกักกัน

2.1 เชื้อรา

2.1.1 แปลงผลิตมันฝรั่งต้องผ่านการตรวจรับรองว่าปลอดจากเชื้อ *Phytophthora cryptogea* และ *Phytophthora megasperma*

2.1.2 หัวมันฝรั่งจะต้องผ่านการตรวจลักษณะอาการที่เกิดจากเชื้อ *S. subterranea* f. sp. *subterranea* โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ กำหนดให้ระดับที่ยอมรับได้สำหรับอาการที่เกิดจากเชื้อ *S. subterranea* f. sp. *subterranea* คือหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการของโรคที่สามารถตรวจพบได้ (5 แผลหรือมากกว่าต่อหัว) ต้องมีไม่เกิน 2%

แม้ว่า เชื้อ *S. subterranea* f. sp. *subterranea* เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย แต่พบระบาดทั่วไปในแหล่งปลูกมันฝรั่งทั่วโลก ทำให้ไม่สามารถจะนำเข้าจากแหล่งที่ปราศจากเชื้อได้ ประกอบกับผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง เชื้อ *S. subterranea* f. sp. *subterranea* พบว่ามีโอกาสการเจริญและตั้งรกรากในประเทศไทยต่ำ แต่ก็นับว่ายังมีความเสี่ยงอยู่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องกำหนดมาตรการควบคุมโดยกำหนดระดับที่ยอมรับได้ของโรค powdery scab บนหัวพันธุ์มันฝรั่งให้อยู่ในระดับต่ำ

2.2 ไส้เดือนฝอย

2.2.1 หัวมันฝรั่งต้องมาจากพื้นที่ที่ปราศจากไส้เดือนฝอยซิสต์ (*Globodera pallida*)

2.2.2 แปลงผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งจะต้องมีการสุ่มตัวอย่างดินเพื่อตรวจว่าปราศจากไส้เดือนฝอยที่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย

2.3 ไวรัส

2.3.1 มันฝรั่งต้องผลิตมาจากมาจากต้นแม่ (mother stock) ที่ได้รับการตรวจว่าปราศจากไวรัส

2.3.2 แปลงผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งจะต้องผ่านการตรวจรับรองว่าปลอดไวรัสที่เป็นศัตรูพืชกักกันในระหว่างช่วงฤดูปลูก

2.4 ข้อกำหนดสำหรับดิน

แม้ว่าดินเป็นสิ่งต้องห้ามตามเป็นสิ่งต้องห้าม ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะ เป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้นและเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. ลงวันที่ 26 เมษายน 2550 แต่เนื่องจากหัวมันฝรั่งเป็นส่วนที่อยู่ใต้ดิน ในทางปฏิบัติจึงไม่สามารถกำหนดเงื่อนไขให้ปราศจากดินได้ ดังนั้นเพื่อความชัดเจนในการปฏิบัติจึงต้องกำหนดมาตรฐานสำหรับระดับที่ยอมรับได้ของดินที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งดังนี้

ดินที่มีลักษณะเป็นผงติดมากับหัวมันฝรั่ง ต้องมีน้ำหนักไม่เกิน 100 กรัมต่อหัวมันฝรั่งน้ำหนัก 50 กิโลกรัม (0.2% โดยน้ำหนัก) สำหรับดินที่มีลักษณะเป็นก้อนติดบนหัวมันฝรั่งครอบคลุมพื้นที่ผิวเกินกว่า 20% มีได้ไม่เกิน 5% จากหัวมันฝรั่งจำนวน 600 หัว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากอาร์เจนตินา พบศัตรูพืชที่สามารถติดมากับหัวมันฝรั่งซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันรวมทั้งสิ้น 15 ชนิด และผลการประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกราก แพร่กระจาย และศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชทั้ง 17 ชนิด พบว่า **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงต่ำ 5 ชนิด คือ** ; *Conoderus scalaris , Phydenus muriceus , Rhigopsidius tucumanus*, *Potato virus M* และ *Spongospora subterranea* f. sp. *subterranea* **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงปานกลาง 2 ชนิด** คือ *Maecolaspis bridarollii*, และ *Andean potato mottle virus*, **ศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง 10 ชนิด คือ** *Naupactus leucoloma*, *Ditylenchus dipsaci, Globodera pallida, Meloidogyne chitwoodi Nacobbus aberrans, P. cryptogea P.megasperma, Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus* และ *Tomato spotted wilt virus*

ประเทศไทยนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากประเทศต่างๆในทวีปยุโรป ออสเตรเลีย และอเมริกาเหนือมาเป็นเวลามากกว่า 30 ปี แต่สำหรับประเทศอาร์เจนตินาถือเป็นแหล่งใหม่ในทวีปอเมริกาใต้ ซึ่งประเทศไทยยังไม่เคยมีการนำเข้ามันฝรั่งจากอเมริกาใต้มาก่อน และจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงพบว่าประเทศ อาร์เจนตินา มีศัตรูของมันฝรั่งที่แตกต่างจากแหล่งที่ประเทศที่ไทยเคยนำเข้า โดยเฉพาะแมลง และไวรัส ดังนั้นดังนั้นจึงต้องมีการตรวจที่จุดนำเข้าอย่างเข้มงวดเพื่อป้องกันศัตรูพืชที่อาจติดเข้ามา รวมทั้งต้องมีการติดตามในแหล่งปลูก หากมีศัตรูพืชเล็ดลอดติดมากับหัวมันฝรั่ง จะได้ดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชได้ทันท่วงที ก่อนที่จะระบาดทำความเสียหาย

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร.2560. สถิติการนำเข้า-ส่งออก. http://www.customs.go.th/statisticResult.jsp (20 มกราคม 2560)

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2547. การศึกษาเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศ.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2538. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์รั้วเขียว กรุงเทพ 275 หน้า.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนด เป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” (2550, 1 มิถุนายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 124 ตอนพิเศษ 66 ง. หน้า 1-3.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัตกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 125 ตอนที่ 40 ก. หน้า 28-37.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัตกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 81 ตอนที่ 27 ฉบับพิเศษ หน้า 1-12.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัตกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 116 ตอนที่ 39 ก. หน้า 1-9.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร. http://www.oae.go.th (30 ตุลาคม 2559)

มาโนช ทองเจียม. 2541. มันฝรั่ง ,น.1-10. *ใน* มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ, เอกสารวิชาการฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

CABI (CAB International). 2016. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK:CAB International. (online). Available. www.cabi.org/cpc/ (May 12, 2016)

DAFF (Department of Agriculture, Fisheries and Forestry). 2013. Final Review of policy: import of potato (*Solanum tuberosum*) propagative material into Australia. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Canberra Australia. www.daff.gov.au/biosecurity (July, 2016)

EPPO (2015) PQR - EPPO database on quarantine pests (available online). http://www.eppo.int. (June 12, 2016)

FAO (Food and Agriculture Organization). 2011a. International Standards for Phytosanitary Measures no. 2: Framework for pest risk analysis (2007). (online). Available. http://www.ippc.int/publications/framework-pest-risk-analysis (May 24, 2016)

FAO (Food and Agriculture Organization). 2011b. International Standards for Phytosanitary Measures no. 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (2013). (online). Available. http://www.ippc.int/publications/pest-risk-analysis-quarantine-pests (May 14, 2016)

FAO. 2006. International Standards for Phytosanitary Measures. ISPM No 5.Glossary of Phytosanitary terms. FAO, Rome.

IPPC (International Plant Protection Convention). Who we are. (online). Available. http://www.ippc.int/about (May 2, 2014).

NAPPO (North American Plant Protection Organization) . 2010 RSPM No. 3 Guidelines for Movement of Potatoes into a NAPPO Member Country. North American Plant Protection Organization.

SENASA. 2012. Phytosanitary situation of seed potato in Argentina. Information submitted by NPPO for pest risk analysis of seed potato export to Thailand.

Stevenson, W.R., Loria, R., Franc, G.D. and Weingartner, D.P. 2001. Compendium of Potato Diseases, second edition. The American Phytopathological Society. Minnesota.106 p.

Table 1 Potato production area in Thailand 2015-2016

province	production area (rai)		Production (ton)	
	2015	2016	2015	2016
Chiang Mai	15,032	13,833	36,140	41,222
Tak	18,620	12,740	44,818	37,471
Chiang Rai	6,561	6,857	21,210	20,653
Lamphun	3205	2505	8342	7988
Phayao	2,286	2,069	6,342	4,829
others	3,240	1,541	8,811	5,074
Total	**48,944**	**39,545**	**125,663**	**117,237**

(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559)

Table 2 Imports of potatoes for consumption to Thailand in 2011 - 2013

country	2014		2015		2016	
	volume (ton)	value (million baht)	volume (ton)	value (million baht)	volume (ton)	value (million baht)
Scotland	3,959.8	115.0	883.2	24.5	3,269.1	84.6
Canada	1,296.0	30.5	486.0	10.9	405.0	10.0
Australia	871.0	2.9	125.0	3.7	165.5	4.5
Netherlands	938.5	2.2	422.3	7.0	662.5	12.2
USA	121.5	7.1	1.4	4.8	1.1	3.6
total	**7,186.8**	**157.7**	**1917.9**	**50.9**	**4,503.2**	**114.9**

(กรมศุลกากร, 2560)

Table 3 Number of species of potato pests in Thailand and Argentina

Pest	Thailand	Argentina
Insect	19	64
Mite	2	5
Nematode	15	10
Fungi	16	23
Bacteria	10	5
Virus	7	13
Viroid	1	1
Total	**70**	**121**

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Oil Palm Pollen from the Republic of Benin

วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] ชลธิชา รักใคร่[1/]
สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ[1/] อลงกต โพธิ์ดี[1/] อทิติยา แก้วประดิษฐ์[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ส่วนหนึ่งส่วนใดของปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq. จัดเป็นสิ่งต้องห้าม ซึ่งรวมถึงละอองเกสรปาล์มน้ำมัน การนำเข้าต้องผ่านการวิคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชกักกัน และนำมากำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้า จากผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของปาล์มน้ำมันที่พบในไทยและสาธารณรัฐเบนิน พบศัตรูพืชรวม 172 ชนิด เป็นศัตรูพืชที่มีรายงานพบในสาธารณรัฐเบนิน จำนวน 48 ชนิด เป็น แมลง 19 ชนิด ไร 1 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสาธารณรัฐเบนินจำนวน 22 ชนิด เป็น แมลง 14 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และรา 7 ชนิด ซึ่งจะต้องนำมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อไป

คำหลัก : การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ละอองเกสรปาล์มน้ำมัน นำเข้า เบนิน ศัตรูพืชกักกัน
Keywords : pest risk analysis, oil palm pollen, import, Benin, quarantine pest

---

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-03-59

คำนำ

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นสิ่งต้องห้าม ปัจจุบันมีการผ่อนผันให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาล โดยนำเข้าจากหลายประเทศ ได้แก่ เบนิน คอสตาริกา และปาปัวนิวกินี นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตรได้ออกประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าปาล์มน้ำมันจากมาเลเซีย พ.ศ. 2558 และได้อนุญาตให้นำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่งอก และปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จากมาเลเซียเข้ามาได้ โดยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด เช่น สวนปาล์มน้ำมันทุกสวนในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์สำหรับส่งออกไปยังประเทศไทยต้องจดทะเบียนไว้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบของมาเลเซีย เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่จะส่งไปยังประเทศไทยต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองว่าเป็นไปตามมาตรฐาน Standards and Industrial Research Institute of Malaysia 157 และต้องกำจัดเชื้อโรคพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ส่งออกด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผู้ประสงค์จะนำละอองเกสรปาล์มน้ำมันเข้ามาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้ได้ลูกผสมที่มีคุณภาพ แต่ปัจจุบันยังไม่มีการอนุญาตให้นำละอองเกสรปาล์มน้ำมันเข้ามาได้ ซึ่งในการนำเข้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชก่อน และจากผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในเบื้องต้น พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงมีโอกาสติดมากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน เช่น รา *Cercospora elaeidis* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน เพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น หมึกพิมพ์ แผ่นและแท่งแม่เหล็กจัดเก็บข้อมูล
2. วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ อาหารสำหรับแยกเชื้อ สารเคมี และอุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope
3. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่น ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น
4. หนังสือ ตำรา วารสาร และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืช เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูปาล์มน้ำมันในเบนิน ไทย และประเทศอื่นๆ

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (FAO, 2016a) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะหความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (FAO, 2016b) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation)

1.1 กำหนดจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ที่อาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือ เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช เส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

มีขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง 3 ขั้นตอนที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช

2.1.1 พิจารณาจัดกลุ่มศัตรูพืช เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และรา เป็นต้น

2.1.2 บันทึกรายละเอียดของศัตรูพืชแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.1.3 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.4 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทย ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทย

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด (Assessment of the probability of introduction and spread)

2.2.1 การประเมินโอกาสการเข้ามา เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 การประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 การประเมินโอกาสการแพร่ระบาด เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูสามารถแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence)

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.4 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage)

สรุปผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ได้แก่ การประเมินโอการการนำเข้า การตั้งรกรากถาวร และการแพร่ระบาด ตลอดจนศักยภาพในการเกิดผลทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

พิจารณามาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับจัดการศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด เพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันในการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดในประเทศไทยให้หมดไปหรือลดลงมาอยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ที่เหมาะสมต่อไป

3. สรุปผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

- **การบันทึกข้อมูล**

บันทึกข้อมูลพืชและศัตรูพืชที่ดำเนินการตามวิธีปฏิบัติการทดลองข้อ 1

เวลาและสถานที่

เวลา:	ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560
สถานที่:	กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและมีอายุยาว อยู่ในวงศ์ Arecaceae และอยู่ในสกุล *Elaeis* ประกอบด้วย 2 ชนิด คือ *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นพันธุ์ที่ปลูกเพื่อการค้าในปัจจุบัน มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกาตอนกลางและตะวันตก ลักษณะของปาล์มชนิดนี้จะให้ผลผลิตทะลายสูง น้ำหนักผลดี เปลือกนอกต่อผลและผลผลิตน้ำมันสูง อีกชนิดหนึ่งคือ *Elaeis oleifera* มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้และอเมริกากลาง มีลักษณะต้นเตี้ยและต้านทานต่อโรคตอเน่า (lethal bud rot) มีเปอร์เซ็นต์กรดไขมันไม่อิ่มตัว และค่าไอโอดีนสูง ประมาณ 77-78 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งมีวิตามินเอและวิตามินอีสูง แต่ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันน้อยกว่า *E. guineensis* ลักษณะของปาล์มน้ำมันจะแบ่งตามกลุ่มพันธุ์ คือ แหล่งพันธุ์แม่ ได้แก่ Deli dura, Dumpy dura และ African dura ส่วนแหล่งพันธุ์พ่อ ได้แก่ Avros, Yangambi, La me, Ekona และ Calabar (อรรัตน์ และศิริชัย, 2548) ปัจจุบันปาล์มน้ำมันมีอนุกรมวิธาน ดังนี้

Domain: Eukaryota

Kingdom: Plantae

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Monocotyledonae

Order: Arecales

Family: Arecaceae

Genus: *Elaeis*

Species: *Elaeis guineensis*

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1) ราก ปาล์มน้ำมันมีระบบรากฝอย รากอ่อนจะงอกออกจากเมล็ดเป็นอันดับแรก เมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 2 - 4 เดือน รากอ่อนจะหยุดเจริญเติบโตและหายไป ระบบรากจริงจะงอกจากส่วนฐานของลำต้น ต้นปาล์มที่เจริญเติบโตเต็มที่นั้นประกอบด้วย รากแรกที่หยั่งลึกลงผิวดินช่วยยึดลำต้นบ้างเล็กน้อย และมีรากสอง สามและสี่ที่แตกแขนงออกมาตามลำดับ ทอดไปตามแนวนอน จะเป็นระบบรากสานกันอย่างหนาแน่นอยู่บริเวณผิวดินระดับลึก 30 - 50 เซนติเมตร

2) ลำต้น ปาล์มน้ำมันมีลำต้นตั้งตรง มียอดเดี่ยวรูปกรวย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 - 12 เซนติเมตร สูง 2.5 - 4 เซนติเมตร ประกอบด้วยใบอ่อนและเนื้อเยื่อเจริญ ต้นปาล์มน้ำมันในระยะ 3 ปีแรกจะเจริญเติบโตทางด้านกว้าง หลังจากนั้นลำต้นจะยืดขึ้นปล้องฐานโคนใบ และข้อจะปรากฏให้เห็นก็ต่อเมื่อปาล์มน้ำมันอายุมากแล้ว ทางใบจะติดอยู่กับลำต้นอย่างน้อย 12 ปี หรือมากกว่านั้นแล้วเริ่มหลุดจากใบล่างขึ้นไปทางใบบนลำต้นมีการจัดเรียงตัวเวียนตามแกนลำต้น รอบละ 8 ทางใบ 2 ทิศทาง คือเวียนซ้ายและเวียนขวา เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ประมาณ 20 - 75 เซนติเมตร โดยทั่วไปลำต้นมีความสูงเพิ่มขึ้นประมาณ 35 - 60 เซนติเมตรต่อปี ขึ้นกับสภาพแวดล้อมและพันธุกรรม ปาล์มน้ำมันมีความสูงได้มากกว่า 30 เมตร และมีอายุยืนนานมากกว่า 100 ปี แต่การปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้าไม่ควรมีความสูงเกิน 15 - 18 เมตร หรืออายุประมาณ 25 ปี

3) ใบ ใบของปาล์มน้ำมันเป็นใบประกอบรูปขนนก (pinnate) แต่ละใบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนแกนกลางที่มีใบย่อยอยู่ 2 ข้าง และส่วนก้านทางใบ ซึ่งมีขนาดสั้นกว่าส่วนแรกและมีหนามสั้น ๆ อยู่ 2 ข้างแต่ละทางมีใบย่อย 100 - 160 คู่ แต่ละใบย่อยยาว 100 - 120 เซนติเมตร กว้าง 4 - 6 เซนติเมตร

4) ดอก ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชผสมข้าม มีดอกเพศเมียและดอกเพศผู้แยกช่อดอกภายในต้นเดียวกัน (monoecious) ที่ตำแหน่งของทางใบมีตาดอก 1 ตา อาจจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศผู้หรือเพศเมีย บางครั้งจะพบว่ามีช่อดอกกะเทยซึ่งมีทั้งดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่รวมกัน (hermaphrodite) การ

บานของดอกปาล์มน้ำมันแต่ละดอกไม่พร้อมกัน การพัฒนาจากระยะตาดอกจนถึงดอกบานพร้อมที่จะรับการผสม (anthesis) ใช้เวลาประมาณ 33 - 34 เดือน การเปลี่ยนเพศของตาดอก (sex differentiation) จะเกิดขึ้นในช่วง 20 เดือนก่อนดอกบาน ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ช่อดอกจะพัฒนาเป็นช่อดอกเพศเมียเป็นส่วนใหญ่ การผสมเกสรมีลมและแมลงเป็นพาหะ โดยเฉพาะด้วงงวงปาล์มน้ำมัน (*Elaeidobius kamerunicus*) เป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรที่สำคัญหลังจากการผสมเกสร 5 - 6 เดือน ช่อดอกตัวเมียจะพัฒนาไปเป็นทะลายที่สุกแก่เต็มที่ สามารถเก็บเกี่ยวได้ ดอกตัวเมียมีกาบหุ้ม (bract) เจริญเป็นหนามยาว 1 อัน กาบรอง (bractiole) 2 แผ่นและมีกลีบดอก (perianth) 2 ชั้น ๆ ละ 3 กลีบ ห่อหุ้มรังไข่ 3 พูไว้ ยอดเกสรตัวเมียมี 3 แฉก เมื่อดอกบานแฉกนี้จะโค้งเปิดออก วันแรกกลีบดอกเป็นสีขาว ตรงกลางมีต่อมผลิตของเหลว เหนียว วันต่อมาเปลี่ยนเป็นสีชมพู วันที่ 2 - 3 ของการบานของดอกจะเป็นระยะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการผสมพันธุ์ปาล์มน้ำมันวันที่สามเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและวันที่สี่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหลังจากผสมเกสรแล้วยอดเกสรตัวเมียจะเปลี่ยนเป็นสีดำ และแข็งปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่แล้วช่อดอกตัวเมียมีช่อดอกย่อย ประมาณ 110 ช่อ และมีดอกตัวเมียประมาณ 4,000 ดอก ดอกตัวผู้ที่เจริญเต็มที่ก่อนที่จะบานมีขนาดกว้าง 1.5 - 2 มิลลิเมตร ยาว 3 - 4 มิลลิเมตร ถูกห่อหุ้มด้วยกาบหุ้มรูปสามเหลี่ยม 1 แผ่น มีกลีบดอก 2 ชั้น ชั้นละ 3 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 6 อัน รวมกันอยู่เป็นท่อตรงกลางดอก อับเกสรตัวผู้มี 2 พู ละอองเกสรจะหลุดจากช่อดอกทั้งหมดภายในเวลา 3 วัน ถ้าอากาศชื้นจะใช้เวลามากขึ้น ละอองเกสรจะมีชีวิตอยู่ได้ 7 วัน แต่หลังจากวันที่ 4 ความมีชีวิตจะต่ำลง เมื่อดอกเจริญเต็มที่ช่อดอกย่อยตัวผู้มีขนาดยาว 10 - 20 ซม.หนา 0.8 - 1.5 เซนติเมตร มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ ต้นปาล์มน้ำมันที่โตเต็มที่ช่อดอกตัวผู้ 1 ดอกให้ละอองเกสรมีน้ำหนักประมาณ 30 - 50 กรัม

5) ทะลาย ทะลายปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วย ก้านทะลาย ช่อทะลายย่อย และผล ในแต่ละทะลายมีปริมาณผล 45 -70 เปอร์เซ็นต์ ทะลายปาล์มน้ำมันเมื่อสุกแก่เต็มที่ มีน้ำหนักประมาณ 1 - 60 กิโลกรัม แปรไปตามอายุของปาล์มน้ำมัน และปัจจัยสิ่งแวดล้อมแบบการปลูกเป็นการค้าต้องการทะลายที่มีน้ำหนัก 10 - 25 กก. จำนวนทะลายต่อต้นก็มีความแตกต่างเช่นกัน โดยมีสหสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนักทะลาย

6) ผล ผลปาล์มน้ำมันไม่มีก้านผล (sessile drup) รูปร่างมีหลายแบบ ตั้งแต่รูปเรียวแหลมจนถึงรูปไข่หรือรูปยาวรี ความยาวผลอยู่ระหว่าง 2 - 5 เซนติเมตร น้ำหนักผลมีตั้งแต่ 3 กรัม จนถึงประมาณ 30 กรัม ประกอบด้วยผิวเปลือกนอก (exocarp) ชั้นเปลือกนอก (mesocarp) เป็นเนื้อเยื่อเส้นใย สีส้มแดงเมื่อสุกและมีน้ำมันอยู่ในชั้นนี้ ปาล์มน้ำมันที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปพบว่ามีสีผลที่ผิวเปลือกนอก 3 ลักษณะ คือ เมื่อผลดิบเป็นสีเขียว จะเปลี่ยนเป็นสีส้มเมื่อสุก (light reddish-orange) เรียกลักษณะนี้ว่า virescens โดยทั่วไปพบน้อยกว่าแบบที่ 2 เรียกว่า nigrescens ผลดิบมีสีดำ ปลายผลมีสีงาช้างจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อสุกแล้ว (deep reddish-orange) แบบที่ 3 เรียกว่า albescens มีสีผิวเปลือกเมื่อสุกเป็นสีเหลืองซีด โดยทั่วไปพบน้อยมาก ผลปาล์มน้ำมัน Elaeis

guineensis Jacq. อาจปรากฏว่าต้นปาล์มน้ำมันที่มีลักษณะของผลแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลจากยีนควบคุมความหนาของกะลา 1 คู่ (single gene) จำแนกลักษณะผล (fruit type) ได้ 3 แบบ ดังนี้

6.1) ดูรา (Dura) มีกะลาหนา 2 - 8 มิลลิเมตร และไม่มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกบาง 35 - 60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มียีนควบคุมเป็นลักษณะเด่น (dominent) Sh+Sh+

6.2) เทเนอรา (Tenera) มีกะลาบาง ตั้งแต่ 0.5 - 4 มิลลิเมตร มีวงเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกมาก 60 - 90 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ลักษณะเทเนอรา(Sh+Sh-) เป็นพันธุ์ทาง (heterozygous) เกิดจากการผสมข้ามระหว่างลักษณะดูรากับพิสิเฟอรา

6.3) พิสิเฟอรา (Pisifera) ยีนควบคุมลักษณะผลแบบนี้เป็นลักษณะด้อย (recessive, Sh-Sh-) ลักษณะผลไม่มีกะลาหรือมีกะลาบาง มีข้อเสีย คือ ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน (abortion) ทำให้ผลฝ่อลีบ ทะลายเล็ก เนื่องจากผลไม่พัฒนา ผลผลิตทะลายต่ำมาก ไม่ใช้ปลูกเป็นการค้าการที่มีต้นพิสิเฟอราปรากฏในสวนปาล์มน้ำมันลูกผสมเทเนอราที่ปลูกเป็นการค้า เป็นตัวบ่งชี้ว่าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนั้น มาจากแหล่งผลิตที่มีการผลิตลูกผสมที่ไม่ได้มาตรฐานช่อดอกตัวเมียมี 2 ลักษณะ คือ female fertile และ female infertile มักพบว่าต้นพิสิเฟอราที่มีการพัฒนาของผลมาจากช่อดอกแบบ female infertile จะมีทะลายฝ่อและลำต้นใหญ่มาก ส่วนลักษณะ female fertile พบว่าอาจมีเนื้อในขนาดเล็กปรากฏในบางผล

7) เมล็ด เมล็ดของปาล์มน้ำมันมีลักษณะแข็ง ประกอบด้วย กะลา (endocarp) และเนื้อใน ซึ่งเจริญมาจากไข่ 1 - 3 อัน บางครั้งพบ 4 อัน ขนาดของเมล็ดขึ้นอยู่กับความหนาของกะลาและขนาดของเนื้อใน บนกะลาจะมีช่องสำหรับงอก (germ pore) 3 ช่อง ในกะลานั้นประกอบด้วยอาหารต้นอ่อน (endosperm) หรือเนื้อใน สีขาวอมเทาซึ่งมีน้ำมันสะสมอยู่ และมีเยื่อ (testa) สีน้ำตาลแก่หุ้มอยู่ โดยมีเส้นใยรองรับระหว่างเยื่อหุ้มกับกะลาอีกชั้นหนึ่งภายในเนื้อในตรงกันข้ามกับช่องสำหรับงอกมีต้นอ่อนฝังตัวอยู่มีลักษณะตรง ยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร โดยปกติเมล็ดปาล์มน้ำมันมีการพักตัวซึ่งสามารถทำลายการพักตัวโดยการอบด้วยความร้อนเมล็ดจะงอกเมื่อได้รับการกระตุ้นโดยอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ขบวนการงอกจะเกิดในระยะเวลา 3-4 วัน แต่ละเมล็ดจะใช้เวลาในการงอกแตกต่างกัน ต้นอ่อนในเมล็ดเริ่มมีการเจริญเติบโตนั้น ยอดของใบเลี้ยงจะขยายใหญ่ขึ้นมีสีเหลือง เรียกว่า จาว (haustorium) และยังคงฝังตัวอยู่ในเนื้อใน ทำหน้าที่ดูดอาหารมาเลี้ยงต้นอ่อน จาวจะผลิตเอนไซม์ออกมาย่อยอาหารต้นอ่อนให้เป็นของเหลวไปเลี้ยงต้นอ่อนเป็นเวลาประมาณ 3 เดือน จนกระทั่งต้นอ่อนสามารถสังเคราะห์แสงเองได้ (ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, 2559)

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชผสมข้าม ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่ใช้สำหรับปลูกจะต้องมีการผสมข้ามระหว่างต้นแม่และต้นพ่อเพื่อให้ได้ต้นลูกผสม ซึ่งการผลิตเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับแผนการปรับปรุงพันธุ์โดยต้องคัดเลือกลูกผสม และต้นพ่อ-แม่ที่จะใช้ในการผสม ต้นแม่ต้องมีความสมบูรณ์เต็มที่พร้อมที่จะผลิตช่อดอกตัวเมีย และต้องรวบรวมละอองเกสรจากช่อดอกตัวผู้ของต้นพ่อโดยไม่ให้มีการปลอมปน

ของละอองเกสรอื่น ๆ ซึ่งจะต้องดำเนินการในตู้ปลอดเชื้อ (สุรกิตติ และคณะ, 2548) เพื่อนำมาผลิตลูกผสมที่มีคุณภาพ

การค้าระหว่างประเทศ

เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพในการแข่งขันมากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นทั้งด้านการผลิตและด้านการตลาด ส่วนแบ่งการผลิตน้ำมันปาล์มต่อน้ำมันพืชของโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็วจากร้อยละ 27.5 ในช่วงปี 2544-2548 และคาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 31.2 ในช่วงปี 2559-2563 ดังนั้นจึงมีความต้องการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ และละอองเกสรปาล์มน้ำมันเพื่อนำมาปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้ได้ลูกผสมที่ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันสูง ซึ่งในปี 2556 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน 9.62 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 46.74 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น สาธารณรัฐเบนิน สาธารณรัฐคอสตาริกา เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation of pest risk analysis)

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* Jacq. เป็นสิ่งต้องห้าม รวมถึงละอองเกสรปาล์มน้ำมัน ปัจจุบันมีการผ่อนผันให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาล ซึ่งสามารถนำเมล็ดพันธุ์เข้ามาได้จากสาธารณรัฐเบนิน สาธารณรัฐคอสตาริกา และปาปัวนิวกินี และยังสามารถนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน (oil palm seeds) เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่งอก (germinated oil palm seeds) และปาล์มน้ำมันเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (oil palm tissue culture) จากมาเลเซียได้ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าปาล์มน้ำมันจากมาเลเซีย พ.ศ. 2558 แต่ปัจจุบันยังไม่มีการอนุญาตให้นำละอองเกสรปาล์มน้ำมันเข้ามาได้จากประเทศใด และในการนำเข้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชก่อน ซึ่งการนำเข้าละอองเกสรปาล์มน้ำมันอาจมีศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ไม่มีรายงานการปรากฏในประเทศไทย และศัตรูพืชบางชนิดเป็นศัตรูพืชกักกันมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์ เช่น รา *Cercospora elaeidis* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* (CABI, 2007; 2015) เป็นต้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม นำไปปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบด้านกักกันพืชเพื่อควบคุมการนำเข้าให้มีประสิทธิภาพต่อไป

การจำแนกพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช คือ ประเทศไทย โดยกำหนดพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย ได้แก่ พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดของประเทศไทย ซึ่งมีพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชและมีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่กระจายได้

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

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของปาล์มน้ำมันที่พบในไทยและสาธารณรัฐเบนิน พบศัตรูพืชรวม 172 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 99 ชนิด ได้แก่ *Adoretus compressus, Adoretus umbrosus, Amathusia phidippus, Aonidiella orientalis, Aphis gossypii, Araecerus fasciculatus, Artona catoxantha, Aspidiotus destructor, Astycus lateralis, Aularches miliaris, Birthosia bisura, Calliteara horsfieldii, Cania bandura, Cania siamensis, Carpophilus dimidiatus, Caryedon serratus, Cephrenes chrysozona, Ceraplates ruben, Cerataphis lataniae, Chalcocelis albiguttatus, Chelisoches morio, Cheromettia sumatrensis, Chondracris rosea, Chorodocus illustris, Chrysomphalus dictyospermi, Coelaenomenodera elaeidis, Coelaenomenodera minuta, Coptotermes curvignathus, Cremastopsyche pendula, Crematogaster dohrni, Darna diducta, Darna furva, Darna pallivitta, Darna sordida, Darna trima, Dasychira horsefieldii, Dasychira inclusa, Dasychira mendosa, Diocalandra frumenti, Dysmicoccus brevipes, Elaeidobius kamerunicus, Elymnias hypermnestra, Erionota thrax, Ferrisia virgata, Hemiberlesia lataniae, Hidari irava, Homophylotis catori, Hypomeces squamosus, Hysteroneura setariae, Icerya seychellarum, Leucopholis rorida, Lophocateres pusillus, Mahasena corbetti, Metisa plana, Monolepta apicicornis, Oecophylla smaragdina, Olona gateri, Orgia turbata, Oryctes boas, Oryctes monoceros, Oryctes rhinoceros, Parasa darma, Parasa lepida, Parasa pallida, Pimelephila ghesquierei, Pinnaspis strachani, Ploneta diducta, Promecotheca cumingii, Proutista moesta, Pseudococcus adonidum, Pteroma pendula, Quasithosea sythoffi, Rhynchophorus ferrugineus, Rhynchophorus palmarum, Rhynchophorus phoenicis, Rhynchophorus vulneratus, Ricania speculum, Setora fletcheri, Setora nitens, Setothosea asigna, Sophrops cephalotes, Spodoptera litura, Suastus gremius, Sufetula nigrescens, Susica malayana, Tarbinskiellus portentosus, Temnoschoita quadripustulata, Thosea siamica, Thosea sinensis, Thosea sythoffi, Thosea vetusta, Tirathaba mundella, Tirathaba rufivena, Valanga nigricornis, Xyleborus similis, Xylosandrus crassiusculus, Xylotrupes gideon, Zeuxippa catoxantha* และ *Zonocerus variegatus* ไร 5 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis,*

Oligonychus coffeae, Raoiella indica, Tetranychus piercei และ *Tetranychus truncatus* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Quantula nanioides* ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Candidatus* Phytoplasma palmae รา 32 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus candidus, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus, Aspergillus terreus, Botryodiplodia theobromae, Ceratocystis paradoxa, Cercospora elaeidis, Curvularia falax, Delortia palmicola, Fomes lignosus, Fusarium equiseti, Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis, Fusarium oxysporum, Fusarium semitectum, Ganoderma applanatum, Ganoderma boninense, Glomerella cingulata, Khuskia oryzae, Macrophomina phaseolina, Melanconium elaeidis, Meliola elaeis, Nectria haematococca, Parodiella circumdata, Penicillium notatum, Pestalotia palmarum, Phellinus noxius, Phytophthora palmivora, Pseudocochliobolus eragrostidis, Pythium splendens, Pythium vexans, Schizophyllum commune* และ *Thanatephorus cucumeris* ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus multicinctus* และ *Helicotylenchus pseudorobustus* วัชพืช 22 ชนิด *Aeschynomene indica, Amaranthus spinosus, Axonopus compressus, Borreria latifolia, Chromolaena odorata, Cleome rutidosperma, Conyza canadensis, Emilia sonchifolia, Imperata cylindrica, Lantana camara, Mikania micrantha, Mimosa pudica*, *Momordica charantia, Murdannia nudiflora, Panicum maximum, Paspalum conjugatum, Passiflora foetida, Pennisetum purpureum, Stachytarpheta jamaicensis, Synedrella nodiflora, Tridax procumbens* และ *Urochloa mutica* และสัตว์ฟันแทะ 9 ชนิด ได้แก่ *Bandicota indica, Callosciurus notatus, Maxomys surifer, Psittacula roseata, Rattus annandalei, Rattus argentiventer, Rattus bowersi, Rattus rattus diardii* และ *Rattus tiomanicus* (CABI, 2007; 2015) เป็นศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐเบนิน จำนวน 48 ชนิด ดังนี้

1. แมลง 19 ชนิด ได้แก่ *Adoretus umbrosus, Aspidiotus destructor, Chrysomphalus dictyospermi, Coelaenomenodera elaeidis, Coelaenomenodera minuta, Dysmicoccus brevipes, Elaeidobius kamerunicus, Hemiberlesia lataniae, Homophylotis catori, Monolepta apicicornis, Oryctes boas, Oryctes monoceros, Parasa pallida, Pimelephila ghesquierei, Pinnaspis strachani, Rhynchophorus phoenicis, Sufetula nigrescens, Temnoschoita quadripustulata* และ *Zonocerus variegatus*

2. ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Raoiella indica*

3. ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Candidatus* Phytoplasma palmae

4. รา 13 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus flavus*, *Botryodiplodia theobromae*, *Ceratocystis paradoxa*, *Cercospora elaeidis*, *Delortia palmicola*, *Fomes lignosus*,

Fusarium oxysporum f.sp. *elaeidis*, *Ganoderma applanatum, Macrophomina phaseolina*, *Meliola elaeis*, *Parodiella circumdata, Pestalotia palmarum* และ *Phellinus noxius*

5. ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera*, *Helicotylenchus multicinctus* และ *Helicotylenchus pseudorobustus*

6. วัชพืช 11 ชนิด ได้แก่ *Chromolaena odorata*, *Tridax procumbens*, *Cleome rutidosperma*, *Amaranthus spinosus, Murdannia nudiflora*, *Imperata cylindrical*, *Panicum maximum*, *Paspalum conjugatum*, *Pennisetum purpureum*, *Urochloa mutica* และ *Aeschynomene indica*

จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสาธารณรัฐเบนินจำนวน 22 ชนิด ดังนี้

- แมลง 14 ชนิด ได้แก่ *Coelaenomenodera elaeidis, Coelaenomenodera minuta, Monolepta apicicornis, Rhynchophorus phoenicis*, *Temnoschoita quadripustulata, Adoretus umbrosus*, *Oryctes boas*, *Oryctes monoceros, Pinnaspis strachani*, *Parasa pallida*, *Pimelephila ghesquierei*, *Sufetula nigrescens*, *Homophylotis catori* และ *Zonocerus variegatus*
- ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Candidatus* Phytoplasma palmae
- รา 7 ชนิด ได้แก่ *Cercospora elaeidis*, *Delortia palmicola*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis*, *Ganoderma applanatum, Meliola elaeis*, *Parodiella circumdata* และ *Pestalotia palmarum*

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

นำศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม เนื่องจากศัตรูพืชอาจมีโอกาสติดเข้ามากับละอองเกสรปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐเบนิน โดยการปนเปื้อนเข้ามากับละอองเกสรที่นำเข้า และได้เริ่มประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชจากราสาเหตุโรคของปาล์มน้ำมันก่อน

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

อยู่ระหว่างดำเนินการ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของปาล์มน้ำมันที่พบในไทยและสาธารณรัฐเบนิน พบศัตรูพืชรวม 172 ชนิด เป็นศัตรูพืชที่มีรายงานพบในสาธารณรัฐเบนิน จำนวน 48 ชนิด เป็น แมลง 19 ชนิด ไร 1 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด และวัชพืช 11 ชนิด จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสาธารณรัฐเบนินจำนวน 22 ชนิด เป็น แมลง 14 ชนิด

ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด และรา 7 ชนิด ซึ่งจะต้องนำมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางณัฏฐพร อุทัยมงคล ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำหรับคำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้อง ๆ กลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือต่าง ๆ และขอขอบคุณบิดา-มารดาผู้เป็นกำลังใจสำคัญให้ลูกเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550. ประกาศ ณ วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2550. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124 ตอนพิเศษ 66 ง ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550.

สุรกิตติ ศรีกุล, สุพร ฆังคมณี และวัชรี ศรีรักษา. 2548. การผลิตปาล์มน้ำมัน. หน้า 115-138. *ใน* : *เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน*. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

อรรัตน์ วงศ์ศรี และศิริชัย มามีวัฒนา. 2548. พันธุ์ปาล์มน้ำมันและการปรับปรุงพันธุ์. หน้า 15-34. *ใน* : *เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน*. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2559. ลักษณะพฤกษศาสตร์ปาล์มน้ำมัน. *ใน : วิชาการปาล์มน้ำมัน.* ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี, กรมวิชาการเกษตร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/palm/linkTechnical/botany.html (20 มกราคม 2559)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. *สถิติการนำเข้า (Import) เมล็ดปาล์มและเนื้อในเมล็ดปาล์ม: ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ารายเดือน ปี 2556*. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของ กรมศุลกากร. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/import_result.php (30 เมษายน 2557).

CABI (CAB International). 2007. *Crop Protection Compendium 2007 edition*. Walling ford, UK: CAB International (CD-Rom).

CABI (CAB International). 2015. *Crop Protection Compendium.* Walling ford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/ (October 15, 2015).

FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016a. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for Pest Risk Analysis (adopted 2007). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

FAO. (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016b. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (adopted 2013). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Watermelon Seeds from USA and Israel

คมศร แสงจินดา[1/] สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ[1/] อลงกต โพธิ์ดี[1/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/] วารีรัตน์ สมประทุม[1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ[1/] สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอล ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2559 - กันยายน 2562 ณ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แตงโมเป็นพืชสกุล *Citrullus lanatus* ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา ประมาณ 42.6 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 50.3 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 5,714.73 กิโลกรัม มูลค่า 2,527,247.34 บาท จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบว่าศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 28 ชนิด คือ แมลง จำนวน 6 ชนิด ไร จำนวน 2 ชนิด เชื้อรา 8 จำนวน ชนิด แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ไวรัส จำนวน 10 และจากการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 9 ชนิด เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* และ *Phytophthora drechsleri* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus Melon necrotic spot virus Squash leaf curl virus Squash mosaic virus* และ *Watermelon mosaic virus* ซึ่งจะนำไปดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนต่อไป

คำหลัก : แตงโม ศัตรูพืช วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

Keywords : watermelon, pest, pest risk analysis

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-04-59

คำนำ

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชจากแหล่งที่กำหนด เป็นสิ่งกำกัด ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. ๒๕๐๗ พ.ศ. ๒๕๕๐ กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผัก และไม้ดอกหลายชนิดจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) รวมถึงเมล็ดพันธุ์แตงโม (*Citrullus lanatus*) โดยในการนำเข้ามีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary Certificate) และแจ้งการนำเข้า ณ ด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่ด่านจะสุ่มตัวอย่าง เพื่อการทดสอบศัตรูพืช ซึ่งผลการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานศัตรูพืชกักกันพบเชื้อโรคพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม เช่น เชื้อ *Alternania alternata* สาเหตุโรค ใบจุด และ*Phoma* sp. สาเหตุ โรคเถาแตกยางไหล ถึงแม้ศัตรูพืชที่พบจะมีการปรากฏแล้วในประเทศไทยแต่ก็เป็นหลักฐานยืนยันได้ว่ามีศัตรูพืชที่สามารถติดมาทางเมล็ดพันธุ์ได้

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม ประมาณ 42.6 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 50.3 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา และในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 5,714.73 กิโลกรัม มูลค่า 2,527,247.34 บาท เพื่อปลูกในประเทศ หรือนำมาเป็นพ่อแม่เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ที่มีพื้นที่ปลูกมากที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ หากการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมในปริมาณมากและมาจากแหล่งที่มีศัตรูพืชร้ายแรงโดยเฉพาะเชื้อสาเหตุโรคพืชที่สามารถติดและถ่ายทอดมากับเมล็ดพันธุ์ได้ เช่น แบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii, Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* และ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* และเชื้อไวรอย *Columnea latent viroid* ซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวหากสามารถเข้ามาเจริญ และแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการปลูกแตงโมในประเทศไทย โดยประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่สำคัญในทวีปเอเชียแห่งหนึ่ง ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดเข้ามาตั้งรกราก และแพร่ระบาด ทำความเสียหายแก่ประเทศไทย จากการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอล เพื่อใช้กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจาก 2 ประเทศ และอาจใช้เป็นข้อมูลหากจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนสถานะของเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสิ่งกำกัดเป็นสิ่งต้องห้าม เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ

2. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2007)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2014)

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล (US-2559, IL-2560)

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงโม เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้าส่งออก แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูแตงโม เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูแตงโมในสหรัฐอเมริกา รัฐอิสราเอล ไทย และประเทศอื่น ๆ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทั่วไปของแตงโมเช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น
- บันทึกข้อมูลศัตรูแตงโม เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย และข้อมูลการพบศัตรูพืชแต่ละชนิดในสหรัฐอเมริกา รัฐอิสราเอล ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชจากพืชนำเข้า (US-2559, IL-2560)

2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามมาตรฐานของ International Seed Testing Association (ISTA) โดยมีหลักการสุ่ม ดังนี้

2.1.1 การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่น ๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆ กัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ จำนวน 15 กิโลกรัม - 100 กิโลกรัม

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 1-4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 5-8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 9-15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 16-30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างชั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 31-59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ดพันธุ์ จำนวนมากกว่า 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุอยู่ในภาชนะขนาดเล็ก เช่น กระป๋อง กล่องกระดาษ หรือซองกระดาษ ให้นำน้ำหนักในภาชนะขนาดเล็กมารวมกันเป็นกอง กองละไม่เกิน 100 กิโลกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับ 1 ภาชนะบรรจุ เช่น เมล็ดพันธุ์บรรจุกระป๋องละ 5 กิโลกรัม จำนวน 20 กระป๋อง นับเป็น 1 ภาชนะบรรจุ เป็นต้น การสุ่มตัวอย่างใช้หลักการเดียวกับการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบ

ทำการสุ่มตัวอย่าง ณ จุดนำเข้า โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากด่านตรวจพืช หรือกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ นำตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาตรวจสอบศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือพาหะที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์

2.2 ตรวจสอบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมที่ได้จากการสุ่มตามข้อ 2.1 อีกครั้งหนึ่ง เพื่อมาตรวจสอบดังนี้

2.2.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) โดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช

2.2.2 การตรวจสอบแมลงและไร

ตรวจสอบตัวอย่างด้วยตาเปล่าหรือกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูงมาตรวจสอบโดยนำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้ แช่ในแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซนต์ เพื่อจำแนกชนิด และนำตัวอย่างไรที่เก็บได้ ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอโดยใช้น้ำยา Hoyer's อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ประมาณ 7 วัน เพื่อจำแนกชนิด

2.2.3 ตรวจสอบเชื้อรา ด้วย Blotter method (Mathur and Kongdal, 2003) โดยการนำเมล็ดที่วางไว้ในภาชนะและให้ความชื้นวางใต้แสง near ultra violet (NUV) โดยให้แสงสลับมืด 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน และตรวจจำแนกชนิดของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงต่อไป

2.2.4 แยกตรวจสอบจำแนกเชื้อแบคทีเรีย ด้วย Dilution plate method เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) หรืออาหารกึ่งเฉพาะเจาะจง เช่นอาหาร bud-containing tossue (BCT) เพื่อตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

2.2.5 ตรวจสอบเชื้อไวรัสและไวรอยด์ ด้วย ELISA หรือ Polymerase Chain Reaction (PCR) หรือ Reverse Transcriptase PCR (RT-PCR) โดยตรวจจากเมล็ดพันธุ์โดยตรงหรือต้นกล้า

2.2.6 เพาะเมล็ดพันธุ์แตงโม เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือน หากพบอาการผิดปกติให้ทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

2.2.7 ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ศัตรูพืช หรืออื่น ๆ ที่ปนเปื้อนหรือติดมากับเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล เช่น วัน เวลา สถานที่ และวิธีการที่ใช้ในการจำแนกชนิดศัตรูพืช ลักษณะอาการบนพืช

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (US 2559-2560, IL 2560-2561)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests 2013) (FAO, 2014) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation) (US-2559, IL-2560) วิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่า

1.1 จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าอาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือเส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจน

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช หรือเส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment) มี 4 ขั้นตอน ที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) (US 2559-2560, IL 2560-2561)

2.1.1 พิจารณาแบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูแตงโม เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา

2.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.3 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูแตงโมที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม

การบันทึกข้อมูล บันทึกรายละเอียดของศัตรูแตงโมแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread) (US-2560, IL-2561)

2.2.1 ประเมินโอกาสการเข้ามา โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแตงโมจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแตงโมสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแตงโมสามารถแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence) (US-2560, IL-2561)

นำรายชื่อศัตรูแตงโมที่ได้จากข้อ 2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage) (US-2560, IL-2561)

ให้สรุปผลของการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากถาวร และการแพร่ระบาด รวมถึงศักยภาพที่อาจเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management) (US-2560, IL-2561)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยจำแนกวิธีการที่จะดำเนินการกับความเสี่ยงจากการประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ในขั้นตอนที่ 2 ของศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551) ประกอบด้วยการพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ระดับความเสี่ยง (Level of risk) ใช้หลักการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่มีระดับที่เหมาะสมซึ่งสามารถยอมรับได้ (Appropriate Level of acceptable; ALOP) หรือระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ (acceptable)

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน ที่มีการกำหนดให้ดำเนินการในประเทศต้นทาง และประเทศผู้นำเข้า ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง เช่น กำหนดเงื่อนไขสำหรับการเตรียมสินค้า กำหนดมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับสินค้า โดยวิธีการกำจัดศัตรูพืชนั้นอาจดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว และอาจจะรวมถึงการใช้สารเคมี อุณหภูมิ รังสี และวิธีการทางฟิสิกส์อื่น ๆ

- มาตรการเพื่อป้องกันหรือลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต เช่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงผลิต หรือสถานที่ผลิต การปลูกภายใต้สภาพควบคุมเฉพาะ เก็บเกี่ยวพืชในช่วงอายุที่เหมาะสม ผลิตพืชภายใต้กระบวนการรับรอง

- มาตรการที่ทำให้เชื่อมั่นว่าพื้นที่ผลิตหรือสถานที่ผลิตปราศจากศัตรูพืช เช่น การกำหนดพื้นที่ผลิตปลอดศัตรูพืช แหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช และการตรวจสอบพืชเพื่อยืนยันว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืช

- มาตรการภายในประเทศนำเข้า พิจารณามาตรการที่สามารถตรวจสอบการเข้ามาของศัตรูพืชให้พบตั้งแต่เริ่มแรกเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อกำหนดแผนการกำจัดให้หมดสิ้น ณ จุดที่มีการเข้าทำลาย และ/หรือ ปฏิบัติการควบคุมเพื่อจำกัดการแพร่ระบาด

- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า กรณีไม่มีมาตรการใดที่สามารถลดความเสี่ยงได้จนถึงระดับที่ยอมรับได้ อาจใช้มาตรการห้ามนำเข้าสำหรับสินค้าที่มีความเสี่ยงจะนำศัตรูพืชเข้ามาระบาด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) พิจารณากำหนดให้มีการรับรองว่าสินค้าที่นำเข้าปราศจากศัตรูพืชกักกัน เพื่อยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด และอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในสากล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 2 ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 และ 11

เวลาและสถานที่

เวลา	ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559
สถานที่	กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของ

แตงโม (watermelon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrullus lanatus* เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae จัดเป็นพืชเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาตอนเหนือและตะวันออกกลาง ต่อมาได้แพร่ขยายออกไปในอเมริกา เอเชีย และยุโรป (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2538) พื้นที่ปลูกแตงในประเทศไทยมีประมาณ 440,000 ไร่ หรือ 15% ของพื้นที่ปลูกผักทั้งหมด โดยแตงโมเป็นพืชที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แตงกวา ฟักทอง แตงร้าน บวบ ฟักเขียว มะระจีน และแคนตาลูป (กรมวิชาการเกษตร, 2549) ในปี 2553-2557 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมประมาณ 42.6 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 50.3 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา และในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 5,714.73 กิโลกรัม มูลค่า 2,527,247.34 บาท

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและสหรัฐอเมริกามีศัตรูพืช จำนวน 113 ชนิด คือ แมลง 31 ชนิด ไร 4 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 41 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และ วัชพืช 6 ชนิด โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 28 ชนิด คือ แมลง จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ Liriomyza bryoniae *Chrysodeixis includens Spodoptera eridania* Spodoptera frugiperda *Delia platura Peridroma saucia* ไร จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus pacificus Petrobia latens* เชื้อรา 8 จำนวน ชนิด ได้แก่ *Acremonium cucurbitacearum Chalara elegans Golovinomyces orontii Macrophomina phaseolina Phytophthora cactorum Phytophthora drechsleri Phytophthora capsici Phytophthora cryptogea* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่*Pseudomonas cichorii Pseudomonas viridiflava* ไวรัส จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus Cucurbit yellow stunting disorder virus Lettuce infectious yellows virus Squash leaf curl virus Tobacco ringspot virus Melon necrotic spot virus Watermelon mosaic virus* 1 *Watermelon mosaic virus Tobacco streak virus Tobacco mosaic virus*

2. การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชจากพืชนำเข้า

การสุ่มเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ข้อมูลจากกลุ่มงานวินิจฉัยศัตรูพืชกักกัน สุ่มเมล็ดพันธุ์แตงโตจำนวน 35 ครั้ง จำนวน 91 ตัวอย่าง โดยตรวจสอบศัตรูพืชด้วยวิธีการทำ Blotter method ไม่ปรากฏพบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 9 ชนิด เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* และ *Phytophthora drechsleri* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus Melon necrotic spot virus Squash leaf curl virus Squash mosaic virus และ Watermelon mosaic virus*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากอเมริกาและอิสราเอล ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2559 - กันยายน 2562 ณ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แตงโม เป็นพืชสกุล *Citrullus lanatus* จัดเป็นพืชเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาตอนเหนือและตะวันออกกลาง ต่อมาได้แพร่ขยายออกไปในอเมริกา เอเชีย และยุโรป ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา ประมาณ 42.6 ตัน คิดเป็น

มูลค่ากว่า 50.3 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 5,714.73 กิโลกรัม มูลค่า 2,527,247.34 บาท

การสุ่มเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ข้อมูลจากกลุ่มงานวินิจฉัยศัตรูพืชกักกัน สุ่มเมล็ดพันธุ์แตงโตจำนวน 35 ครั้ง จำนวน 91 ตัวอย่าง โดยตรวจสอบศัตรูพืชด้วยวิธีการทำ Blotter method ไม่ปรากฏพบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบว่าศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 28 ชนิด คือ แมลง จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Liriomyza bryoniae*, *Chrysodeixis includes, Spodoptera eridania,* Spodoptera frugiperda, *Delia platura* และ*Peridroma saucia* ไร จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus pacificus* และ*Petrobia latens* เชื้อรา 8 จำนวน ชนิด ได้แก่ *Acremonium cucurbitacearum, Chalara elegans*, *Golovinomyces orontii*, *Macrophomina phaseolina, Phytophthora cactorum*, *Phytophthora drechsleri*, *Phytophthora capsici* และ*Phytophthora cryptogea* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus Cucurbit yellow stunting disorder virus Lettuce infectious yellows virus Squash leaf curl virus Tobacco ringspot virus Melon necrotic spot virus Watermelon mosaic virus* 1 *Watermelon mosaic virus Tobacco streak virus* และ*Tobacco mosaic virus*

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ได้ชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาที่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 9 ชนิด เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* และ *Phytophthora drechsleri* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus Melon necrotic spot virus Squash leaf curl virus Squash mosaic virus* และ *Watermelon mosaic virus* ซึ่งจะนำไปดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2538. แตงโม. หน้า 41. *ใน : เอกสารวิชาการ.* กองส่งเสริมพืชสวน. กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพฯ.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. *พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551.* โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์และการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 73 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2549. พืชผักและเห็ด. หน้า 28. *ใน : เอกสารวิชาการราชพฤกษ์ 2549.* กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2552. ข้อมูลการนำเข้าพืช ปี 2550-2551 ณ ด่านตรวจพืช. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย. 2557. *สถิติปริมาณและมูลค่าเมล็ดพันธุ์ควบคุมปี 2556*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.thasta.com/statistics.asp. (5 พฤษภาคม 2557).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest risk analysis for quarantine pests (Adopted 2013). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for pest risk analysis (Adopted 2007). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

ISTA (International Seed Testing Association). 1999. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology. 27 Supplement. 333 pp.

Mathur, S.B. and O. Kongdal. 2003. Common Laboratory Seed Health Testing Methodfor Detecting Fungi. Copehagen. Denmark. 425 pp.

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียและสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of of Eggplant Seeds from the Republic of India and the Republic of Indonesia

วารีรัตน์ สมประทุม[1/] ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง[1/]
พรทิพย์ แย้มสุวรรณ[1/] ปรียพรรณ พงศาพิชญ์[1/] ศิริพร ซึงสนธิพร[2/] เกศสุดา สนศิริ[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ ความเสี่ยงศัตรูพืชก่อนการนำเข้า โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures; ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1) จุดเริ่มต้นการวิเคราะห์เสี่ยงศัตรูพืช (Initiation for pest risk analysis) 2) การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) และ 3) การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management) ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูมะเขือที่มีรายงานในประเทศอินเดียและประเทศไทยพบ 377 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 203 ชนิด ไร 12 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด รา 73 ชนิด ไฟโตพลาสมา 5 ชนิด ไวรัส 22 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด และวัชพืช 21 ชนิด มีศัตรูมะเขือที่ไม่มีในไทยแต่มีในสาธารณรัฐอินเดียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้ 22 ชนิด ซึ่งจะต้องนำมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อไป

คำหลัก : เมล็ดพันธุ์มะเขือ การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ศัตรูพืชกักกัน อินเดีย อินโดนีเซีย

Keywords : eggplant seed, pest risk analysis, quarantine pest, India, Indonesia

---

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-05-59

คำนำ

การอนุญาตให้มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและถูกกำหนดให้เป็นสิ่งต้องห้ามนั้น ต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืชที่มีโอกาสจะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจในอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่จะนำเข้า โดยพิจารณาจากความสามารถในการตั้งรกราก การแพร่กระจายและผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นหากมีการเล็ดลอดของศัตรูพืชร่วมด้วยตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 11 เรื่อง คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน ซึ่งผลของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะได้รายชื่อศัตรูพืชกักกัน จากนั้นนำรายชื่อศัตรูพืชกักกันที่ได้มาจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่มีประสิทธิภาพเหมาะสม และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชกักกันและการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันดังกล่าวเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับระบบเกษตรกรรมการผลิตพืชผักของประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมะเขือกระจายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย หากมีการเล็ดลอดของศัตรูพืชกักกันของมะเขือจากต่างประเทศเข้ามายังแหล่งปลูกมะเขือของเกษตรกรย่อมส่งผลกระทบและสร้างความเสียหายเชิงเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมได้อย่างแน่นอน มะเขือเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งในปี 2556 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือประมาณ 7.76 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 9.6 ล้านบาท (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, 2557) โดยส่วนมากมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศสาธารณรัฐอินเดีย 508 กิโลกรัม (กลุ่มศัตรูพืชกักกัน, 2557) และเป็นพืชผักท้องถิ่นของคนไทย ถ้าเกิดความเสียหายของผลผลิตย่อมส่งผลกระทบต่อการบริโภคภายในประเทศและผลกระทบต่อการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยได้เช่นกัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนังสือ และวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับมะเขือ
2. CAB INTERNATIONAL (2016-2018 online) และข้อมูลวิชาการบนฐานข้อมูลในอินเตอร์เน็ต
3. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องพิมพ์
4. เมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียและประเทศอินโดนีเซีย
5. กล้องจุลทรรศน์ ตู้ปลอดเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมีต่าง ๆ รวมถึงชุดตรวจสอบ
6. กระถาง ดิน โรงเรือนปลูกพืช

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล (IN-2559, ID-2560)

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้าส่งออก แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูมะเขือ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูของเมล็ดพันธุ์มะเขือในสาธารณรัฐอินเดีย สาธารณรัฐอินโดนีเซีย ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทั่วไปของมะเขือ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น
- บันทึกข้อมูลศัตรูมะเขือ เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย และข้อมูลการพบศัตรูมะเขือแต่ละชนิดในสาธารณรัฐอินเดีย สาธารณรัฐอินโดนีเซีย ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชจากพืชนำเข้า (IN-2559, ID-2560)

2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามมาตรฐานของ International Seed Testing Association (ISTA) (ISTA, 2016) โดยมีหลักการสุ่ม ดังนี้

2.1.1. การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่นๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆ กัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ จำนวน 15 กิโลกรัม - 100 กิโลกรัม

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 1-4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 5-8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 9-15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 16-30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างชั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 31-59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ดพันธุ์ จำนวนมากกว่า 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุอยู่ในภาชนะขนาดเล็ก เช่น กระป๋อง กล่องกระดาษ หรือซองกระดาษ ให้นำน้ำหนักในภาชนะขนาดเล็กมารวมกันเป็นกอง กองละไม่เกิน 100 กิโลกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับ 1 ภาชนะบรรจุ เช่น เมล็ดพันธุ์บรรจุกระป๋องละ 5 กิโลกรัม จำนวน 20 กระป๋อง นับเป็น

1 ภาชนะบรรจุ เป็นต้น การสุ่มตัวอย่างใช้หลักการเดียวกับการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบ

2.1.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากกองใหญ่ที่ไม่อยู่ในภาชนะบรรจุ หรือระหว่างการไหลของเมล็ดพันธุ์ โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ จำนวนมากกว่า 100 กิโลกรัม

- เมล็ดพันธุ์ น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม สุ่มอย่างน้อย 5 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ดพันธุ์ น้ำหนัก 501 - 3,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ดพันธุ์ น้ำหนัก 3,001-20,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 500 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ดพันธุ์ น้ำหนักมากกว่า 20,001 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 700 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่างขั้นต้น

ทำการสุ่มตัวอย่าง ณ จุดนำเข้า โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากด่านตรวจพืช หรือกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ นำตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาตรวจสอบศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือพาหะที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์

2.2 ตรวจสอบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ได้จากการสุ่มตามข้อ 2.1 อีกครั้งหนึ่ง มาอย่างน้อย 150 กรัม เพื่อมาตรวจสอบ ดังนี้

2.2.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) โดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช

2.2.2 การตรวจสอบแมลงและไร

ตรวจสอบตัวอย่างด้วยตาเปล่าหรือกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูงมาตรวจสอบโดยนำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้ แช่ในแอลกอฮอล์ 95 % เพื่อใช้จำแนกชนิด และ นำตัวอย่างไรที่เก็บได้ ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ โดยใช้น้ำยา Hoyer's อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ประมาณ 7 วัน เพื่อจำแนกชนิด

2.2.3 ตรวจสอบเชื้อรา ด้วย Blotter method (Mathur and Kongdal, 2003) โดยการนำเมล็ดที่วางไว้ในภาชนะและให้ความชื้นวางใต้แสง near ultra violet (NUV) โดยให้แสงสลับมืด 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน และตรวจจำแนกชนิดของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงต่อไป

2.2.4 แยกตรวจสอบจำแนกเชื้อแบคทีเรีย ด้วย Dilution plate method เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) หรืออาหารกึ่งเฉพาะเจาะจง เช่น อาหาร bud-containing

tossue (BCT) เพื่อตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA)

2.2.5 ตรวจสอบเชื้อไวรัสและไวรอยด์ ด้วย ELISA หรือ Polymerase Chain Reaction (PCR) หรือ Reverse Transcription PCR (RT-PCR) หรือ Real time PCR/RT-PCR หรือ Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) PCR โดยตรวจจากเมล็ดพันธุ์โดยตรงหรือต้นกล้า

2.2.6 เพาะเมล็ดพันธุ์มะเขือ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือน หากพบอาการผิดปกติให้ทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

2.2.7 ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียและสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ศัตรูพืช หรืออื่น ๆ ที่ปนเปื้อนหรือติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียและสาธารณรัฐอินโดนีเซีย เช่น วัน เวลา สถานที่ และวิธีการที่ใช้ในการจำแนกชนิดศัตรูพืช ลักษณะอาการบนพืช

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (IN 2559-2560, ID 2560-2561)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests 2013) (FAO, 2014) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation) (IN-2559, ID-2560) วิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่า

1.1 จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าอาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือเส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจน

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช หรือเส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment) มี 4 ขั้นตอน ที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) (IN 2559-2560, ID 2560-2561)

2.1.1 พิจารณาแบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูมะเขือ เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และรา เป็นต้น

2.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.3 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูมะเขือที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม

การบันทึกข้อมูล บันทึกรายละเอียดของศัตรูมะเขือแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread) (IN-2560, ID-2561)

2.2.1 ประเมินโอกาสการเข้ามา โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูมะเขือจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูมะเขือสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูมะเขือสามารถแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence) (IN-2560, ID-2561)

นำรายชื่อศัตรูมะเขือที่ได้จากข้อ 2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิต

พืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage) (IN-2560, ID-2561)

สรุปผลของการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากถาวร และการแพร่ระบาด รวมถึงศักยภาพที่อาจเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยจำแนกวิธีการที่จะดำเนินการกับความเสี่ยงจากการประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ในขั้นตอนที่ 2 ของศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551) ประกอบด้วยการพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ระดับความเสี่ยง (Level of risk) ใช้หลักการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่มีระดับที่เหมาะสมซึ่งสามารถยอมรับได้ (Appropriate Level of acceptable; ALOP) หรือระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ (acceptable)

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน ที่มีการกำหนดให้ดำเนินการในประเทศต้นทาง และประเทศผู้นำเข้า ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง เช่น กำหนดเงื่อนไขสำหรับการเตรียมสินค้า กำหนดมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับสินค้า โดยวิธีการกำจัดศัตรูพืชนั้นอาจดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว และอาจจะรวมถึงการใช้สารเคมี อุณหภูมิ รังสี และวิธีการทางฟิสิกส์อื่นๆ

- มาตรการเพื่อป้องกันหรือลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต เช่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงผลิต หรือสถานที่ผลิต การปลูกภายใต้สภาพควบคุมเฉพาะ เก็บเกี่ยวพืชในช่วงอายุที่เหมาะสม ผลิตพืชภายใต้กระบวนการรับรอง

- มาตรการที่ทำให้เชื่อมั่นว่าพื้นที่ผลิตหรือสถานที่ผลิตปราศจากศัตรูพืช เช่น การกำหนดพื้นที่ผลิตปลอดศัตรูพืช แหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช และการตรวจสอบพืชเพื่อยืนยันว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืช

- มาตรการภายในประเทศนำเข้า พิจารณามาตรการที่สามารถตรวจสอบการเข้ามาของศัตรูพืชให้พบตั้งแต่เริ่มแรกเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อกำหนดแผนการกำจัดให้หมดสิ้น ณ จุดที่มีการเข้าทำลาย และ/หรือ ปฏิบัติการควบคุมเพื่อจำกัดการแพร่ระบาด

- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า กรณีไม่มีมาตรการใดที่สามารถลดความเสี่ยงได้จนถึงระดับที่ยอมรับได้ อาจใช้มาตรการห้ามนำเข้าสำหรับสินค้าที่มีความเสี่ยงจะนำศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงเข้ามาระบาด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) พิจารณากำหนดให้มีการรับรองว่าสินค้าที่นำเข้าปราศจากศัตรูพืชกักกัน เพื่อยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด และอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในสากล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากอินเดียและอินโดนีเซีย

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 2 ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 และ 11

4. สรุปผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (IN-2560, ID-2561)

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559

สถานที่ กลุ่มวิจัยกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
แปลงปลูกมะเขือที่นำเข้าเมล็ดพันธุ์จากสาธารณรัฐอินเดียและสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1) สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือ

มะเขือจัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae สกุล Solanum มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum melongena* L. (เต็ม, 2544) มีอยู่มากกว่า 1,500 ชนิด พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 25 ชนิด มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนและกึ่งร้อนทางตอนกลางและตอนใต้ของทวีปอเมริกา ทวีปออสเตรเลีย และแอฟริกา (Sayed and Jensen, 1994) สามารถปลูกได้ทั้งในเขตร้อนและอบอุ่น แต่ผลผลิตของมะเขือประมาณ

90% ผลิตในทวีปเอเชีย (Edmonds and Chewya, 1997) พืชสกุล Solanum เป็นทั้งพืชอายุสั้นปีเดียวหรือหลายปี เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก (small tree) ไม้พุ่ม (shrub) ไม้รอเลื้อย (scandent) ไม้แผ่คลุมดิน (prostrate) และไม้เลื้อย (climber) ลำต้นมีและไม่มีหนาม กิ่งอาจพบขนละเอียด (pubescent) ต่อมขน (glandular) หรือขนรูปดาว (stellate) (Alfred *et al.,* 2000)

สายพันธุ์มะเขือที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและผ่านการคัดเลือกมาเป็นระยะเวลานานพบว่าเป็นสายพันธุ์มะเขือในเขตร้อนของประเทศอินเดียและจีน (AVRDC, nd.) พื้นที่ปลูกมะเขือของประเทศอินเดียประมาณ 3,437,500 ไร่ (550,000 เฮกเตอร์) ผลผลิตของมะเขือประมาณ 8-9 ล้านตันต่อปี ซึ่งนับว่าปริมาณการผลิตมะเขือประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตโลก (Crop Protection Research Institute, 2016) มะเขือที่เพาะปลูกนั้นมีความหลากหลายของพันธุ์และสายพันธุ์ที่มีการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ เช่น Shiva, Ping Tung, Ratna, Bride, Shyamala, Cloud Nine เป็นต้น (Anonymous, nd.) สายพันธุ์มะเขือที่มีการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ไปต่างประเทศ เช่น Bharta hybrid, Black chu chu hybrid, Harabegan hybrid, Raavayya hybrid, Raja hybrid, Red chu chu hybrid, Udumalapet เป็นต้น (Cross Country Nurseries, 2016)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของมะเขือที่อุณหภูมิประมาณ 22-30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 17 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส พืชจะชะงักการเจริญ ละอองเกสรส่วนใหญ่จะเป็นหมัน เจริญได้ดีในสภาพดินร่วนซุย ดินอุดมสมบูรณ์ ระบายน้ำได้ดี เมื่อมีน้ำขังจะทำให้ระบบรากเน่าและตายได้ง่าย ค่าความเป็นกรดด่างของดินประมาณ 6.0-6.8 ไม่ควรปลูกมะเขือซ้ำกับพื้นที่ที่เคยปลูกมะเขือเทศ พริก หรือยาสูบ เพราะอาจจะเป็นแหล่งสะสมของสาเหตุโรคพืชที่สามารถเข้าทำลายมะเขือได้ (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2559)

ในสภาพธรรมชาติมะเขือเป็นพืชที่มีการผสมข้าม โดยสายพันธุ์มะเขือในอินเดียพบว่ามีอัตราการผสมข้ามประมาณ 2-48 เปอร์เซ็นต์ สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับเพาะปลูกมะเขือเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ควรปลูกในช่วงฤดูที่มีสภาพอากาศที่อบอุ่นเป็นระยะเวลานาน จึงจะประสบความสำเร็จในการผลิตเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากมะเขือมีความอ่อนแอต่ออุณหภูมิต่ำมากกว่ามะเขือเทศและพริก ช่วงอุณหภูมิในตอนกลางวันประมาณ 25 องศาเซลเซียส และกลางคืนประมาณ 21-27 องศาเซลเซียส เป็นช่วงที่การเจริญเติบโตและการพัฒนาผลเกิดขึ้นได้ดี มะเขือเป็นพืชที่ทนทานต่อสภาพแห้งแล้งและฝนตกหนักได้ อย่างไรก็ตามมีคำแนะนำว่าควรคัดเลือกสภาพภูมิอากาศที่แห้งหรืออย่างน้อยควรเป็นฤดูที่ความชื้นต่ำสำหรับการเพาะปลูก เพื่อป้องกันโรคผลเน่าและโรคอื่น ๆ เข้าทำลาย มะเขือเป็นพืชที่อ่อนแอต่อเชื้อสาเหตุโรคในกลุ่ม soil borne ที่เข้าทำลายพืชในวงศ์โซลานาซีอี้ ดังนั้นการปลูกพืชที่ไม่ใช่พืชในวงศ์โซลานาซีอี้หมุนเวียนน่าจะเป็นแนวทางในการป้องกันการสะสมโรคในแปลงปลูกมะเขือและลดความเสียหายของผลผลิตมะเขือได้ การผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นจะคัดผลที่มั่นใจว่าแก่เต็มที่เพราะเมล็ดจะมีการพัฒนาตัวที่สมบูรณ์ ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าพริกสายพันธุ์ลูกผสมเมล็ดจะแก่เต็มที่ภายหลังการผสมเกสรประมาณ 50-55 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์พ่อแม่ด้วย โดยจะเก็บผลแก่ที่ผ่านการผสมเกสรและทำเครื่องหมายไว้เท่านั้น นำมาเมล็ดที่ผ่านขบวนการคัดแยกไปทำแห้งด้วยวิธีการตากแดดหรือ

กำจัดความชื้นด้วย electric dehydrator ความชื้นสุทธิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเป็นเมล็ดพันธุ์คือ 8 เปอร์เซ็นต์ (AVRDC, nd.)

แหล่งปลูกมะเขือที่สำคัญในประเทศไทย เช่น เพชรบุรี ชลบุรี ราชบุรี สุราษฎร์ธานี กาญจนบุรี เพชรบูรณ์ สงขลา พิจิตร นราธิวาส เป็นต้น ในปี 2558 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะเขือรวมทั้งสิ้นประมาณ 78,797 ไร่ (ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) ซึ่งพบว่าแหล่งปลูกมะเขือมีการกระจายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย หากมีการเล็ดลอดของศัตรูพืชที่ร้ายแรงที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้า ย่อมส่งผลกระทบต่อการผลิตมะเขือในบริเวณกว้าง โดยเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียนั้นผู้นำเข้าได้นำไปปลูกเพื่อขยายเมล็ดพันธุ์ในจังหวัดต่าง ๆ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง มุกดาหาร ขอนแก่น กาฬสินธุ์ กาญจนบุรี เป็นต้น นอกจากนี้พบว่าเมล็ดพันธุ์ส่วนหนึ่งนำไปจำหน่ายให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือโดยตรงทั่วประเทศ ดังนั้นถ้าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินเดียมีศัตรูพืชกักกันติดมาและเล็ดลอดไปกับเมล็ดพันธุ์มะเขือได้ จะมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชกักกันนั้นจะแพร่ระบาดในแหล่งปลูกมะเขือได้เป็นบริเวณกว้าง

2) ข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากสาธารณรัฐอินเดีย และการสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

การนำเข้ามาเมล็ดพันธุ์มะเขือจากสาธารณรัฐอินเดียระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – เดือนกันยายน 2559 จำนวน 8 ครั้ง มีปริมาณการนำเข้ารวมประมาณ 17.39 ตัน ซึ่งนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือ ด่านตรวจพืชสุวรรณภูมิ และด่านไปรษณีย์ บริษัทที่นำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากสาธารณรัฐอินเดีย 4 บริษัท ได้แก่ East West Seeds, HM Clause, Jack Seeds, Lion Seeds และ Syngenta ซึ่งการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันจากเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียจากการนำเข้าทั้ง 8 ครั้ง ไม่พบศัตรูพืชกักกันติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้า (กลุ่มวิจัยการกักกันพืช, 2559)

3) สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูมะเขือที่มีรายงานพบในไทยและสาธารณรัฐอินเดีย

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือจากแหล่งข้อมูลทางวิชาการต่าง ๆ พบศัตรูพืชรวม 377 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 203 ชนิด ไร 12 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด รา 73 ชนิด ไฟโต-พลาสมา 5 ชนิด ไวรัส 22 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด และวัชพืช 21 ชนิด

โดยมีศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดมะเขือจากสาธารณรัฐอินเดียและประเทศไทยได้ จำนวน 67 ชนิด แบ่งเป็น

แมลง 2 ชนิด ได้แก่ *Helicoverpa assulta* และ *Spodoptera litura*

แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* และ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*

รา 32 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternate, Alternaria dauci, Alternaria tenuissima, Aspergillus niger, Aspergillus terreus, Athelia rolfsii, Boeremia exigua* var. *exigua, Choanephora cucurbitarum, Cladosporium oxysporum, Cochliobolus lunatus, Colletotrichum capsici, Colletotrichum coccodes, Colletotrichum gloeosporioides,*

Corynespora cassiicola, Didymella lycopersici, Fusarium oxysporum, Gibberella fujikuroi, Lasiodiplodia theobromae, Macrophomina phaseolina, Phomopsis vexans, Phytophthora infestans, Phytophthora nicotianae, Phytophthora vignae, Pythium debaryanum, Pythium ultimum, Rhizopus arrhizus, Rhizopus stolonifera, Sclerotinia sclerotiorum, Setosphaeria rostrate, Thanatephorus cucumeris, Verticillium albo-atrum และ *Verticillium dahliae*

ไวรัส 10 ชนิด *ได้แก่ Alfalfa mosaic virus, Blackeye cowpea mosaic virus, Broad bean wilt virus, Cucumber mosaic virus, Pepino mosaic virus, Tobacco mosaic virus, Tobacco ringspot virus, Tomato black ring virus, Tomato mosaic virus* และ *Tomato ringspot virus*

ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid*

วัชพืช 20 ชนิด ได้แก่ *Acanthospermum hispidum, Amaranthus blitum, Chenopodium murale, Cirsium arvense, Cuscuta campestris, Echinochloa colona, Emex australis, Eragrostis cilianensis, Lantana camara, Murdannia nudiflora, Orobanche* sp., *Orobanche aegyptiaca, Orobanche cernua, Orobanche ramose, Parthenium hysterophorus, Phyllanthus urinaria, Solanum rostratum, Solanum torvum, Solanum viarum* และ *Trianthema portulacastrum*

จากการจัดกลุ่มศัตรูมะเขือพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสาธารณรัฐอินเดียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้ 22 ชนิด แบ่งเป็น

- แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* และ *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*

- รา 5 ชนิด ได้แก่ *Boeremia exigua* var. *exigua, Didymella lycopersici, Phytophthora vignae, Pythium ultimum* และ *Verticillium albo-atrum*

- ไวรัส 7 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus, Broad bean wilt virus, Pepino mosaic virus, Tobacco ringspot virus, Tomato black ring virus, Tomato mosaic virus* และ *Tomato ringspot virus*

- ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid*

- วัชพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Cirsium arvense, Emex australis, Orobanche aegyptiaca, Orobanche cernua, Orobanche ramose, Parthenium hysterophorus* และ *Solanum rostratum*

การจัดทำข้อมูลศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด เพื่อประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดจากการเข้าทำลายของศัตรูพืชต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เมล็ดพันธุ์มะเขือ (Eggplant) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum melongena* L. อยู่ในวงศ์โซลานาซีอี้ (Solanaceae) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข กำหนดให้สวนหนึ่งสวนใดของพืชในวงศ์โซลานาซีอี้ Solanaceae (ไมรวมถึง บุหรี่ ยาเส้น ซิการ) เป็นสิ่งต้องห้าม (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2550) ดังนั้นเมล็ดพันธุ์มะเขือจึงจัดเป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด ซึ่งการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียเคยมีการนำเข้าก่อนการปรับปรุงพระราชบัญญัติกักพืช รวมทั้งประเทศอินเดียได้ดำเนินการครบถ้วนตามที่ได้มีการกำหนดในบทเฉพาะกาลของประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฉบับดังกล่าว เมล็ดพันธุ์มะเขือจากประเทศอินเดียจึงได้รับการผ่อนผันนำเข้ามายังประเทศไทยได้ เพื่อแก้ปัญหาไม่ให้กระทบต่อการค้า โดยการนำเข้ามีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ไม่มีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชใด ๆ กำกับ ทำให้มีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจากประเทศอินเดียอาจติดเข้ามาตั้งรกราก แพร่ระบาด และสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจในประเทศไทยได้ จึงจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสำหรับยกร่างเงื่อนไขการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือจากต่างประเทศเพื่อควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือให้มีประสิทธิภาพ โดยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures; ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน ซึ่งผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือที่พบในประเทศอินเดียและประเทศไทยพบศัตรูพืชรวม 377 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 203 ชนิด ไร 12 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด รา 73 ชนิด ไฟโตพลาสมา 5 ชนิด ไวรัส 22 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด และวัชพืช 21 จากการจัดกลุ่มศัตรูมะเขือพบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสาธารณรัฐอินเดียและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือที่นำเข้าได้ 22 ชนิด จากนั้นนำศัตรูพืชทั้ง 22 ชนิด มาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยจัดทำข้อมูลเพื่อประเมินศักยภาพการเป็นศัตรูพืชกักกันต่อไป

การกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการควบคุมหรือกำจัดศัตรูพืชนั้นจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ให้ครอบคลุมและสามารถใช้เป็นแหล่งอ้างอิงบนพื้นฐานข้อมูลทางวิชาการได้ทั้งจากฐานข้อมูลในประเทศไทยและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ตรงตามสถานการณ์การปรากฏในแหล่งปลูกที่จะส่งออกเมล็ดพันธุ์มายังประเทศไทย จึงจำเป็นต้องมีการประสานขอข้อมูลศัตรูพืชจากประเทศผู้ส่งออกประกอบการพิจารณาชนิดศัตรูพืชกักกัน ซึ่งรายชื่อศัตรูพืชกักกันที่ครอบคลุมจะทำให้การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อกำจัดศัตรูพืชก่อนการส่งออกเป็นไปอย่างมี

ประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงของศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้จริงและสามารถปกป้องระบบการเกษตรของประเทศไทยจากศัตรูพืชที่ร้ายแรงได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางณัฏฐพร อุทัยมงคล ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยและการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณผู้ร่วมงานวิจัยทุกคนที่ช่วยสนับสนุนข้อมูลในการทำวิจัย ขอขอบคุณนักวิชาการกลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2550 เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหลงที่กำหนดเปนสิ่งตองหาม ขอยกเวน และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 26 เมายน พ.ศ. 2550 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม124 ตอนพิเศษ 66 ง ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550.

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช. 2559. *ข้อมูลการนำเข้าสิ่งต้องห้ามมายังประเทศไทย*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

เต็ม สมิตินันทน์. 2544. *ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544)*. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ. 810 หน้า.

ศูนย์สารสนเทศ กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559. *รายงานสภาวะการผลิตพืช (รต.01) แบบรายปี 2558/2559*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://production.doae.go.th. (29 สิงหาคม 2559).

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. *องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน: มะเขือม่วง*. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://hkm.hrdi.or.th/knowledge-/detail/70. (12 เมษายน 2559).

Alfred, G.B. and W.H. Bircher. 2000. *Encyclopedia of Fruit Trees and Edible Flowering Plants in Egypt and Subtropics*. The American University in Cairo Press Cairo. New York.

Anonymous. nd. *Seed of India*. (Online). Available. http://www.seedsofindia.com/-category/Eggplant-19. (August 27, 2016).

Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC). nd. *AVRDC Training Guide: Eggplant Seed Production*. (Online). Available. http://www.avrdc.org.tw. (August 30, 2016).

Crop Protection Research Institute. 2016. *International Pesticide Benefits Case Study No. 54, May 2012.* (Online). Available. https://croplife.org/case-study/insecticides-make-high-quality-eggplant-brinjal-production-in-india-possible/. (August 27, 2016).

Cross Country Nurseries. 2016. *Chile Plants*. (Online). Available. https://www.chile-plants.com/search.aspx?CategoryID=7&Location=India&SearchButton=Go. (August 29, 2016).

Edmonds, M. and A. Chewya. 1997. *Black Nightshades Solanum nigrum L. and Related Species.* The International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Rome, Italy.

Sayed, M.Z.H. and P.C.M. Jansen. 1994. Solanum L. pp. 249-252. *In*: Siemonsma, J.S. and K. Piluek, eds. *PROSEA: Plant Resources of Southeast Asia Vol. 8 Vegetables.* Bogor, Indonesia: Prosea Foundation.

ภาคผนวก

การตรวจโรคและศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์มะเขือนำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดียและอินโดนีเซีย

เมื่อทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือตาม ISTA แล้ว หรือตามความเหมาะสมของเมล็ดที่นำเข้า

1. การตรวจสอบเชื้อรา โดยวิธี

วิธีที่ 1 การตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ขณะเมล็ดยังไม่งอก (Dry seed examination)

1) ตรวจสอบลักษณะอาการโรคด้วยตาเปล่าหรือใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (steromicroscope) เพื่อตรวจหาเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา เช่น pycnidia หรือ sclerotia

2) โดยการนำเมล็ดมะเขือจำนวน 100 เมล็ด หรือตามความเหมาะสมของปริมาณนำเข้าแต่ละสายพันธุ์ แช่น้ำแล้วนำไปเขย่าในเครื่องหมุนเหวี่ยงนาน 15 นาที เพื่อให้ตกตะกอน นำไปเปตดูดน้ำล้างเมล็ดและนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่องหมุนความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที เทน้ำใสทิ้งและล้างตะกอน โดยหยดแลคโตฟีนอลลงบนตะกอนและนำไปตรวจหาสปอร์ของเชื้อที่ติดเมล็ดภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

วิธีที่ 2 การตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ขณะเมล็ดยังไม่งอก (Dry seed examination) โดยทำ Blotter method ใช้เมล็ดพันธุ์ที่สุ่มตัวอย่าง 400 เมล็ดต่อสายพันธุ์ หรือตามความเหมาะสม วางเมล็ดบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร 3 แผ่น ที่ชุ่มน้ำในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ นำจานอาหารที่วางเมล็ดไปบ่มเชื้อ (icubate) ภายใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืดอย่างละ 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน นำมาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

2. การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธี

2.1) การแยกเชื้อสาเหตุโรค

- แยกเชื้อจากเมล็ดพันธุ์มะเขือโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate นำเมล็ดที่สุ่มจำนวน 100-5,000 เมล็ดหรือตามความเหมาะสม ไปบดหรือบีบให้แตกในสารละลาย 0.85 เปอร์เซ็นต์โซเดียมคลอไรด์ (0.85% NaCl) หรือสารละลายบัฟเฟอร์จำนวน 100 มิลลิลิตร บ่มเชื้อทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้ความเข้มข้นเจือจางลง เป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตดูดสารละลายแต่ละความเข้มข้นจำนวน 0.1 มิลลิลิตร ลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้วเกลี่ย (spread) ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย แยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป
- แยกเชื้อจากต้นกล้ามะเขือจากการเพาะเมล็ด โดยเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่ใส่ใน

กระถางจำนวน 30-50 เมล็ดต่อกระถางหรือตามความเหมาะสมที่เก็บในโรงเรือนปลูกพืช อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้างอกใบจริง 1-2 ใบให้สังเกตอาการผิดปกติ แยกเชื้อจากต้นกล้ามะเขือที่ปลูกหากแสดงอาการผิดปกติ หรือใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมต้นกล้ามะเขือที่อายุประมาณ 20-30 วัน ให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน เปิดถุงคลุมออกสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบมะเขือเก็บใบมะเขือที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธี ดังนี้

1) วิธี Tissue transplanting โดยตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมบริเวณส่วนพืชที่ดีกับส่วนที่ผิดปกติ ให้มีขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย 10 เปอร์เซ็นต์ คลอรอกซ์หรือโซเดียมไฮเปอร์คลอ-ไรด์นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองแล้วนำชิ้นพืชวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-3 นาที จึงนำมาตรวจสอบโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย แยกเชื้อให้บริสุทธิ์ นำไปตรวจสอบตามหลักการ Kotch's postulate นำเชื้อที่คาดว่าเป็นสาเหตุโรคไปแยกเชื้อให้บริสุทธิ์เพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยม แล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย10 เปอร์เซ็นต์ คลอรอกซ์หรือโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์นาน 2-3 นาที ล้างออกด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 1-2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง แล้วบดชิ้นส่วนพืชบนในสารละลาย 0.85 เปอร์เซ็นต์ โซเดียมคลอไรด์ จากนั้นทำความเข้มให้เจือจางลงตามลำดับ จาก10^{-1} ถึง 10^{-5} ใช้ไปเปตดูดสารละลายแต่ละความเข้มข้นจำนวน 0.1 มิลลิลิตร ลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้วเกลี่ย (spread) ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย แยกเชื้อให้บริสุทธิ์ นำไปตรวจสอบตามหลักการ Kotch's postulate นำเชื้อที่คาดว่าเป็นสาเหตุโรคไปแยกเชื้อให้บริสุทธิ์เพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2.2) การจำแนกชนิด (Identification)

- ลักษณะของเชื้อ บันทึกการเจริญเติบโตลักษณะและสีของโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ รูปร่างเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง
- ทดสอบแกรม (Gram's reaction) ใช้สารละลาย 3 เปอร์เซ็นต์ โปตัสเซียมไฮดรอก (3% KOH) หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) นำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป
- ทดสอบปฏิกิริยา hypersensitivity บนใบยาสูบ (*Nicotiana tabacum* L.) โดยการฉีดสารละลายของเชื้อแบคทีเรียที่เตรียมจากเชื้อที่มีอายุ 24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 10^{6}- 10^{8} cfu/มิลลิลิตร เข้าไปในบริเวณเนื้อระหว่างเส้นใบยาสูบ (*Nicotiana tabacum* L.) สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงบริเวณที่ฉีด หากปรากฏอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อดังกล่าวเป็นสาเหตุโรคมะเขือได้
- ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical characters) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน เป็นต้น
- การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) เป็นวิธีการ

ทางเซรุ่มวิทยา โดยใช้เชื้อที่บริสุทธิ์ เพิ่มปริมาณในอาหาร 523 medium แล้วนำมาตรวจสอบตามขั้นตอนดังนี้

- เตรียมตัวอย่าง โดยเก็บรวบรวมเซลล์เชื้อแบคทีเรียอายุ 24-48 ชั่วโมง ที่เจริญในอาหารเหลว Nutrient broth โดยหมุนเหวี่ยงด้วยความเร็ว 10,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 นาที และละลายตะกอนด้วยฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ปริมาณ 1 มิลลิลิตร กวนเซลล์ด้วยเครื่องปั่นผสมสาร ล้างเซลล์ตามขั้นต้นอีก 2 ครั้ง หลังการล้างเซลล์ครั้งสุดท้ายให้ละลายเซลล์ด้วย coating buffer และปรับปริมาณเซลล์แบคทีเรียให้ได้ 2.5x 10^7 cfu/ มิลลิลิตร

- หยอดตัวอย่างที่เตรียมได้ปริมาณ 100 ไมโครลิตรลงในภาชนะทดสอบ โดยหยอดเซลล์แบคทีเรียที่เป็นเชื้อมาตรฐานและ control treatment หลุมละ 100 ไมโครลิตร

- เก็บภาชนะทดสอบที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ไว้ข้ามคืนเพื่อให้สารละลายเซลล์แบคทีเรียแห้ง

- เติม block solution หลุมละ 200 ไมโครลิตร และเก็บภาชนะทดสอบในกล่องรักษาความชื้นเป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง

- ล้างภาชนะทดสอบด้วย phosphate buffer saline ซึ่งเติม tween-20 (PBST) ครั้งละ 3-5 นาที

- หยดแอนติบอดี (primary antibody) ของเชื้อแบคทีเรียหลุมละ 100 ไมโครลิตร และเก็บภาชนะทดสอบในกล่องรักษาความชื้น 1 ชั่งโมง ที่อุณหภูมิห้อง

- ล้างภาชนะทดสอบด้วย PBST จำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 3-5 นาที

- หยอดแอนติบอดี (secondary antibody conjugated with alkaline phosphate) หลุมละ 100 ไมโครลิตร และเก็บภาชนะทดสอบในกล่องรักษาความชื้น 1 ชั่งโมง ที่อุณหภูมิห้อง

- ล้างภาชนะทดสอบด้วย PBST จำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 3-5 นาที

- หยอด substrate (*p*-nitrophenyl phosphate) หลุมละ 100 ไมโครลิตรและเก็บภาชนะทดสอบในกล่องรักษาความชื้น ในที่มืด 30-60 นาที

- หยุดปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงด้วยการหยอด 3 M sodium hydroxide หลุม ละ 50 ไมโครลิตร

- ตรวจดูปฏิกิริยาการเกิดสีด้วยตาเปล่า หรือวัดโดยเครื่องอ่านผล (photometer) ดูความเข้มข้นของสี ที่ค่าการดูดกลืนแสงที่ 405 นาโนเมตร เปลี่ยนเทียบกับ control treatment

3. การตรวจสอบเชื้อไวรัส

- โดยปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (seedling symptom test) ดำเนินการเช่นเดียวกับการแยกเชื้อแบคทีเรีย แยกเชื้อจากต้นกล้ามะเขือจากกะบะเพาะเมล็ด ตรวจสอบต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ หากสงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการเพื่อจำแนกชนิดเช่น

- ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) โดยทาน้ำคั้น (sap) จากใบมะเขือที่สงสัยลงบนใบพืชทดสอบ (Indexing plant) ที่เหมาะสมกับเชื้อไวรัสแต่ละชนิด เช่น ยาสูบ *N. tabacum* cv. White Burley หรือบนมะเขือ โดยบดใบพืชในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M Phosphate buffer pH 7.0 ใช้ใบพืชหนัก 1 กรัม ต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วมือที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืช ทาลงบนใบพืชทดสอบซึ่งโรยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ให้ล้างใบพืชด้วยน้ำเปล่าและนำพืชทดสอบเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อ 1-4 สัปดาห์

- ตรวจสอบอนุภาคไวรัสด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron microscope)

- การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) เช่น การตรวจสอบด้วยวิธี Immunoelectron microscopy (IEM) แบบ Derrick หรือ Decorate เป็นการตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนร่วมกับวิธีทางเซรุ่มวิทยา การใช้วิธี Enzyme–linked Immunosorbent Assay (ELISA)

- การตรวจสอบโดยวิธี Polymerase chain reaction (PCR)

4. การแยกไส้เดือนฝอย โดยแช่เมล็ดพันธุ์มะเขือ 50-100 เมล็ดในน้ำ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หากมีไส้เดือนฝอยจะไชออกจากเมล็ด นำส่วนของน้ำที่กรองผ่านตะแกรงตาข่ายขนาดที่กำหนดไปตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูง เพื่อจำแนกชนิด

5. ตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำหากพบ**ไร แมลง หนอน และไข่** จะตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เพื่อตรวจสอบลักษณะสัณฐานวิทยาและส่งจำแนกชนิดต่อไป

6. หากพบ**วัชพืช**จะตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูง เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและปลูกในสถานกักพืชเพื่อการจำแนกชนิดหรือส่งไปจำแนกชนิดต่อไป

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลสาลี่สดนำเข้าจาก สาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลี

Study on Pest Risk Analysis of Pear imported from Republic of South Africa and Republic of Chile

วรัญญา มาลี[1/] อลงกต โพธิ์ดี[1/] ชวลิต จิตนันท์[1/]
สุนัดดา เชาวลิต[2/] สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลสาลี่สดนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2559 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและหาแนวทางการกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชในการนำเข้าผลสาลี่สดจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ โดยดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ผลการศึกษาได้ข้อมูลทั่วไปของสาลี่ที่ปลูกในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ การส่งออก การรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออก และข้อมูลศัตรูสาลี่ที่มีรายงานพบในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ จำนวน 105 ชนิด ดังนี้ แมลง 50 ชนิด ไร 11 ชนิด หอยทาก 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 16 ชนิด แบคทีเรีย 3 ชนิด รา 20 ชนิด และไวรัส 3 ชนิด สำหรับผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงแมลงศัตรูพืชในวงศ์ Dipteraและ Lepdoptera และ Hemiptera บางชนิด ในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) พบว่าแมลงศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลสาลี่สดนำเข้าจากแอฟริกาใต้ที่ไม่มีในประเทศไทยมีจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa*, หนอนเจาะผล *Cryptophlebia leucotreta, Cydia pomonella, Epichoristodes acerbella, Grapholita molesta* และเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus viburni*

คำหลัก : วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สาลี่ นำเข้า แอฟริกาใต้ ชิลี

Keywords : pest risk analysis, pear, import, South Africa, Chile

---

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-02-00-06-59

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ซึ่งมีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน ได้แบ่งประเภทของพืชออกเป็น3 ชนิดคือ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม การนำเข้าสิ่งต้องห้ามเข้ามาในราชอาณาจักรสามารถกระทำได้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) เพื่อทำการวิจัย (2) เพื่อการค้า และ (3) เพื่อกิจการอื่น ในพระราชบัญญัติกักพืชดังกล่าว มาตรา 8 (2) ได้ระบุไว้ว่า การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด ซึ่งหลังจากพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 มีผลใช้บังคับตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2551 ประเทศใดที่ประสงค์ส่งออกพืชหรือผลผลิตพืชที่เป็นสิ่งต้องห้ามเข้ามายังราชอาณาจักรไทยเพื่อการค้า จะต้องแสดงความประสงค์โดยมีหนังสือเป็นทางการมายังกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานองค์กรอารักขาพืชของประเทศไทยเพื่อพิจารณา และดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้เสร็จสิ้น รวมถึงกำหนดเงื่อนไขการนำเข้า สินค้านั้นจึงจะสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขตามที่กำหนด

สาธารณรัฐแอฟริกาใต้และสาธารณรัฐชิลีแจ้งความประสงค์ขออนุญาตนำเข้าผลไม้หลายรายการรวมถึงผลสาลี่สด (*Pyrus communis* L.) ซึ่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 สาลี่นำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้มีศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa* หนอนเจาะผล *Grapholita molesta, Cydia pomonella* สาลี่นำเข้าจากสาธารณรัฐชิลีมีศัตรูที่สำคัญ เช่น หนอนเจาะผล *Cydia pomonella* และ *Grapholita molesta* (CABI, 2015) และศัตรูพืชอีกหลายชนิดที่อาจติดมากับผลสาลี่นำเข้า หากศัตรูพืชดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญแพร่พันธุ์และทำความเสียหายแก่พืชในประเทศไทย อาจเกิดผลกระทบต่อพืชโดยตรงทำให้สูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบต่อการส่งออกผักผลไม้ไทยไปยังประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช เช่น สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น อาจระงับการนำเข้าผลไม้ที่เป็นพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันของประเทศดังกล่าวทำให้สูญเสียตลาดและรายได้เข้าประเทศ หรือกำหนดให้ต้องกำจัดศัตรูพืชกักกันก่อนส่งออกซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลสาลี่สด ที่นำเข้าจากแหล่งดังกล่าว โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for pest risk analysis 2007) (FAO, 2016a) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests 2013) (FAO, 2016b) เพื่อทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันและมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการออกกฎระเบียบ/

กฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้า ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis (2007))

2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (2013))

3. หนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม และฐานข้อมูลศัตรูพืช เช่น ฐานข้อมูล Crop Protection Compendium (CABI, 2015) เป็นต้น

4. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น หมึกพิมพ์ และแผ่นบันทึกข้อมูล เป็นต้น

วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล (ZA-2559, CL-2560)

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของสาลี่ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้าส่งออก แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูสาลี่ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูสาลี่ในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ สาธารณรัฐชิลี ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทั่วไปของสาลี่ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น
- บันทึกข้อมูลศัตรูสาลี่ เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย และข้อมูลการพบศัตรูสาลี่แต่ละชนิดในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ สาธารณรัฐชิลี ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (ZA 2559-2560, CL 2560-2561)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะหความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pest 2013) (FAO, 2014) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation) (ZA-2559, CL-2561) วิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่า

1.1 จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าอาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือเส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจน

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช หรือเส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment) มี 4 ขั้นตอน ที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) (ZA 2559-2560, CL 2560-2561)

2.1.1 พิจารณาแบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูสาลี่ เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และรา เป็นต้น

2.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.3 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูสาลี่ที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม

การบันทึกข้อมูล บันทึกรายละเอียดของศัตรูสาลี่แต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread) (ZA-2560, CL-2561)

2.2.1 ประเมินโอกาสการเข้ามา โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูสาลี่จะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดลอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูสาลี่สามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย

พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูสาลี่สามารถแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence) (ZA -2560, CL-2561)

นำรายชื่อศัตรูสาลี่ที่ได้จากข้อ 2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage) (ZA-2560, CL-2561)

ให้สรุปผลของการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากถาวร และการแพร่ระบาด รวมถึงศักยภาพที่อาจเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management) (ZA -2560, CL-2561)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยจำแนกวิธีการที่จะดำเนินการกับความเสี่ยงจากการประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ในขั้นตอนที่ 2 ของศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551) ประกอบด้วยการพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ระดับความเสี่ยง (Level of risk) ใช้หลักการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่มีระดับที่เหมาะสมซึ่งสามารถยอมรับได้ (Appropriate Level of acceptable; ALOP) หรือระดับความเสี่ยงที่สามารถยอมรับได้ (acceptable)

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน ที่มีการกำหนดให้ดำเนินการในประเทศต้นทาง และประเทศผู้นำเข้า ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง เช่น กำหนดเงื่อนไขสำหรับการเตรียมสินค้า กำหนดมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับสินค้า โดยวิธีการกำจัดศัตรูพืชนั้นอาจดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว และอาจจะรวมถึงการใช้สารเคมี อุณหภูมิ รังสี และวิธีการทางฟิสิกส์อื่นๆ
- มาตรการเพื่อป้องกันหรือลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต เช่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงผลิต หรือสถานที่ผลิต การปลูกภายใต้สภาพควบคุมเฉพาะ เก็บเกี่ยวพืชในช่วงอายุที่เหมาะสม ผลิตพืชภายใต้กระบวนการรับรอง
- มาตรการที่ทำให้เชื่อมั่นว่าพื้นที่ผลิตหรือสถานที่ผลิตปราศจากศัตรูพืช เช่น การกำหนดพื้นที่ผลิตปลอดศัตรูพืช แหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช และการตรวจสอบพืชเพื่อยืนยันว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืช
- มาตรการภายในประเทศนำเข้า พิจารณามาตรการที่สามารถตรวจสอบการเข้ามาของศัตรูพืชให้พบตั้งแต่เริ่มแรกเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อกำหนดแผนการกำจัดให้หมดสิ้น ณ จุดที่มีการเข้าทำลาย และ/หรือ ปฏิบัติการควบคุมเพื่อจำกัดการแพร่ระบาด
- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า กรณีไม่มีมาตรการใดที่สามารถลดความเสี่ยงได้จนถึงระดับที่ยอมรับได้ อาจใช้มาตรการห้ามนำเข้าสำหรับสินค้าที่มีความเสี่ยงจะนำศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงเข้ามาระบาด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) พิจารณากำหนดให้มีการรับรองว่าสินค้าที่นำเข้าปราศจากศัตรูพืชกักกัน เพื่อยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด และอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในสากล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของผลอะโวกาโดสดนำเข้าจากรัฐอิสราเอล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 2 ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 และ 11

3) สรุปผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (ZA -2560, CL-2561)

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สาลี่ (pear) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pyrus Communis* L. พันธุ์ จัดอยู่ในอันดับ Rosales วงศ์ Rosaceae เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ปัจจุบันผลสาลี่สดนำเข้าจากแอฟริกาใต้ยังไม่ได้รับอนุญาตการนำเข้า

1. ข้อมูลทั่วไปของสาลี่ปลูกในแอฟริกาใต้การส่งออกและการรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับการส่งออกผลสาลี่ของแอฟริกาใต้

- **พื้นที่ปลูก**แอฟริกาใต้มีพื้นที่ปลูกสาลี่ประมาณ 13,000 เฮกเตอร์ แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ Ceres ซึ่งมีพื้นที่ปลูกร้อยละ 41.4 รองลงมา คือ EGVV (Elgin, Grabouw, Vyeboom, Villiersdorp) มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 21.6,Worcester, Wolseley, Tulbagh มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 9.1, Somerset West, Stellenbosch, Franschhoek, Paarl, Wellington มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 7.7, Little Karoo (Robertson, Montagu, Ashton, Barrydale, Calitzdorp, Ladismithมีพื้นที่ปลูกร้อยละ 7.5, Piketberg, Porterville, Saron, Halfmanshof มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 1.9 และ Limpopo, Mpumalanga, Gauteng, North West, Free State มีพื้นที่ปลูกร้อยละ 0.1ตามลำดับ
- **สภาพภูมิอากาศ** Ceres มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 851 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 14.5 องศาเซลเซียสEGVV (Elgin, Grabouw, Vyeboom, Villiersdorp) มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 913 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 17.0 องศาเซลเซียส, Worcester, Wolseley, Tulbagh มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 661 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18.1 องศาเซลเซียส, Somerset West, Stellenbosch, Franschhoek, Paarl, Wellington มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 887 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18.1องศาเซลเซียส, Little Karoo (Robertson, Montagu, Ashton, Barrydale, Calitzdorp, Ladismith) มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 280 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 17.6 องศาเซลเซียส, Piketberg, Porterville, Saron, Halfmanshof มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 495 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 18.8องศาเซลเซียสและ Limpopo, Mpumalanga, Gauteng, North West, Free State มีปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 529 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ย 16.7 องศาเซลเซียส
- **พันธุ์ ได้แก่** Abate Fetel, Beurre Bosc, Beurre Hardy, Bon Rouge, Clapp's Favourite, Conference, Doyenne Du Comice, Flamingo, Forelle, General Le Clerc, Golden Russet Bosc, Harrow Delight, Highland, Josephine De Malines, Keiffer, Lily, Packham's Triumph, Red D'anjou, Rosemarie, Starkrimson, Williams Bon Chretien

- **ฤดูการเก็บเกี่ยว** การเก็บเกี่ยวผลสาลี่อยู่ในช่วงปลายเดือนธันวาคม ถึงปลายเดือนมีนาคมของปีถัดไป ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก
- **การจัดการหลังเก็บเกี่ยว** ดำเนินการในโรงคัดบรรจุสินค้าที่สะอาดสะอาด มีการคัดผลที่เน่าและเสียหายทิ้งและบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ที่ใหม่ สะอาด พื้นที่โดยรอบโรงคัดบรรจุสินค้าและห้องเย็นสะอาดปราศจากศัตรูพืชกักกัน การสุ่มตรวจสอบดำเนินการภายใต้แผนการส่งออก การเก็บรักษาผลไม้ในห้องเย็นที่จะส่งออกไปยังประเทศต่างๆ จะวางห่างกันอย่างน้อย 1 เมตร
- **การส่งออกผลสาลี่ของแอฟริกาใต้**ส่งออกผลสาลี่ไปยังประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ประเทศในสหภาพยุโรป ไต้หวัน อเมริกา และเม็กซิโก โดยพันธุ์ที่ส่งออกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 50 ได้แก่ พันธุ์ Packham's triumph
- **การรับรองสุขอนามัยพืช**ผลสาลี่ส่งออกไปประเทศในสหภาพยุโรปไม่มีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช สำหรับผลสาลี่ที่ส่งออกไปไต้หวันจะต้องมีการตรวจสอบโดยหน่วยงาน Department of Agriculture, Forestry and Fisheries (DAFF) ซึ่งเป็นองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ในเรื่องการกำจัดแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*) และหนอนเจาะผลคอดลิ่งมอธ (codling moth, *Cydia pomonella*) ส่วนผลสาลี่ที่ส่งออกไปยังอเมริกาและเม็กซิโกต้องมีการตรวจสอบวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียนก่อนการส่งออก

2. ข้อมูลศัตรูสาลี่ที่มีรายงานพบในแอฟริกาใต้

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชจากแหล่งสืบค้นข้อมูลต่างๆ และข้อมูลจาก องค์กรอารักขาพืชแห่งชาติของสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ (DAFF, 2008) และฐานข้อมูลศัตรูพืช Crop Protection Compendium (CABI, 2015) ได้ข้อมูลศัตรูสาลี่ ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะการทำลายวงจรชีวิต พืชอาหาร และเขตแพร่กระจาย ที่มีรายงานพบในแอฟริกาใต้ จำนวน 105 ชนิด ดังนี้

แมลง 50 ชนิด ได้แก่ *Aleurocanthus spiniferus, Aleurocanthus woglumi, Anoplolepsis steingroeveri, Antestiopsis orbitalis, Aonidiella aurantii, Aphis gossypii, Asterolecanium pustulans, Caliroa cerasi, Calpe (Oraesia) emarginata, Calpe (Oraesia) provocans, Ceratitis capitata, Ceratitis (Pterandrus) rosa, Chrysomphalus aonidum, Chrysomphalus dictyospermi, Coryphodema tristis, Crematogaster peringueyi, Cryptophlebia leucotreta, Cydia pomonella, Diaspidiotus africanus, Dugaria scandulata, Epichoristodes acerbella, Eremnus atratus, Eremnus setulosus, Eriosoma lanigerum, Frankliniella occidentalis, Frankliniella schulzei, Gonocephalum simplex, Grapholita molesta, Helicoverpa armigera, Heliothrips sylvanus, Icerya purchasi, Linepithema (Iridiomyrmex) humile, Macchiademus diplopterus, Mylabris oculata, Pachnoda sinuata, Pantomorus cervinus, Parlatoria perganei, Pericyma scandulata, Phlyctinus callosus, Phryneta spinator, Prasoidea sericea, Pseudococcus calceolariae,*

*Pseudococcus longispinus, Pseudococcus viburni, Quadraspidiotus perniciosus, Sciobius tottus, Serrodes partita, Sphingomorpha chlorea, Thrips australis*และ *Tortrix capensana*

ไร 11 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus californicus, Brevipalpus obovatus, Brevipalpus phoenicis, Bryobia rubrioculus, Epitrimerus pyri, Eriophyes pyri, Oligonychus coffeae, Oligonychus mangiferus, Panonychus citri, Panonychus ulmi*และ *Tetranychus urticae*

หอยทาก 2 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa* และ *Theba pisana*

ไส้เดือนฝอย 16 ชนิด ได้แก่ *Criconema mutabile, Criconemoides parvus, Meloidogyne hapla, Meloidogyne javanica, Mesocriconema curvatum, Mesocriconema sphaerocephalum, Mesocriconema xenoplax, Pratylenchus crenatus, Pratylenchus neclectus, Pratylenchus pratensis, Pratylenchus scribneri, Pratylenchus thornei, Pratylenchus vulnus, Pratylenchus zeae, Xiphinema americanum* และ *Xiphinema diversicaudatum*

แบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่*Agrobacterium tumefaciens, Erwinia carotovora subs. carotovora* และ *Pseudomonas syringae pv. syringae*

รา 20 ชนิด ได้แก่*Alternaria alternata, Armillaria mellea, Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Botryosphaeria dothidea, Botryosphaeria obtusa, Botrytis cinerea, Chondrostereum purpureum, Diaporthe ambigua, Gloeodes pomigena, Glomerella cingulata, Mucor piriformis, Mycosphaerella tassiana, Nectria galligena, Penicillium expansum, Penicillium funiculosum, Phytophthora cactorum, Podosphaera leucotricha, Rosellinia necatrix Trametes* และ *Venturia pyrina*

ไวรัส 3 ชนิด ได้แก่ *Apple chlorotic leafspot trichovirus, Apple stem grooving capillovirus* และ *Apple stem pitting virus*

3. ศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลสาลี่สดนำเข้าจากแอฟริกาใต้ที่ไม่มีในประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) โดยวิเคราะห์แมลงศัตรูพืชในวงศ์ Dipteraและ Lepdoptera และ Hemiptera บางชนิด พบว่าแมลงศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลสาลี่สดนำเข้าจากแอฟริกาใต้ที่ไม่มีในประเทศไทยมีจำนวน 7 ชนิดได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa*, หนอนเจาะผล *Cryptophlebia leucotreta, Cydia pomonella, Epichoristodes acerbella, Grapholita molesta* และเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus viburni* สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช กับศัตรูพืช ได้แก่ แมลง ไร หอยทาก รา แบคทีเรีย ไส้เดือนฝอย และไวรัส จะดำเนินการต่อในปีต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการศึกษาในปีงบประมาณ 2559 ได้ข้อมูลทั่วไปของสาลี่ที่ปลูกในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ ได้แก่ พื้นที่ปลูก สภาพภูมิอากาศ พันธุ์ ฤดูการเก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยว การส่งออก การรับรองสุขอนามัยพืช และข้อมูลศัตรูสาลี่ที่มีรายงานพบในสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ จำนวน 105 ชนิด ดังนี้ แมลง 50 ชนิด ไร 11 ชนิด หอยทาก 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 16 ชนิด แบคทีเรีย 3 ชนิด รา 20 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช ของแมลงศัตรูพืชในวงศ์ Dipteraและ Lepdoptera และ Hemiptera บางชนิด พบว่าแมลงศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลสาลี่สดนำเข้าจากแอฟริกาใต้ที่ไม่มีในประเทศไทยมีจำนวน 7 ชนิดได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa*, หนอนเจาะผล *Cryptophlebia leucotreta, Cydia pomonella, Epichoristodes acerbella, Grapholita molesta* และเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus viburni* สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ในขั้นตอนการจัดกลุ่มศัตรูพืช จะดำเนินการต่อในปีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550. ประกาศ ณ วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2550. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124 ตอนพิเศษ 66 ง ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550.

CABI (Centre for Agriculture and Biosciences International). 2015. *Crop Protection Compendium.* Walling ford, UK: CAB International. (Online). Available. http://www.cabi.org/cpc/ (October 15, 2015).

FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016a. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for Pest Risk Analysis (adopted 2007). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

FAO. (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2016b. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (adopted 2013). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.

DAFF (Department of Agriculture, Forestry and Fisheries). 2008. Phytosanitary Information Assessment Programme for South African Fresh Fruit: Pears. The information for pest risk analysis submitted by the Directorate Plant Health, Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Republic of South Africa dated 16 January 2008 to Department of Agriculture, Thailand.

การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย

Evaluation of Phytosanitary Measures on Fresh Apple Fruit Imported from the Commonwealth of Australia

วรัญญา มาลี[1/] ปรียพรรณ พงษ์ศาพิชญ์[1/] ชัยศักดิ์ รินเกลื่อน[4/] คมศร แสงจินดา[1/]
ชมัยพร บัวมาศ[2/] พลอยชมพู กรวิภาสเรือง[2/] ชนินทร ดวงสอาด[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[4/] ด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

Abstract

Evaluation of Phytosanitary Measures on Fresh Apple Fruit Imported from The Commonwealth of Australia was conducted at the Plant Quarantine Research Group, Plant Protection Research and Development Office and Laem Chabang Port Plant Quarantine Station, Office of Agriculture Regulation from October 2015 to September 2016. The objective of this study is to assess an efficacy of phytosanitary measures on commercial fresh apple fruits imported from the Commonwealth of Australia under the Notification of Department of Agriculture Re: Conditions for Import of Apple Fruit from The Commonwealth of Australia B.E. 2556 (2013) in order to prevent the entry of 15 quarantine pests of concern into Thailand i.e. insect: *Pantomorus cervinus*, *Bactrocera jarvisi*, *Bactrocera neohumeralis*, *Bactrocera tryoni*, *Ceratitis capitata*, *Parthenolecanium corni*, *Diaspidiotus ostreaeformis*, *Lepidosaphes ulmi*, *Parlatoria pittospori*, *Pseudococcus calceolariae*, *Helicoverpa punctigera*, *Epiphyas postvittana*, *Thrips imaginis*, *mite: Brevipalpus obovatus* and fungus: *Botryosphaeria dothidea*. The result of this study showed that there are two shipments of fresh apple fruits imported from Victoria outside the fruit flies free area that are treated with in-transit cold disinfestation treatment for fruit flies and inspected before export. The result of verification of documents attached with the consignments show that apple imported from Australia was met the requirements and no live pests intercepted at point of

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-03-00-01-59

entry. Therefore, the phytosanitary measures for fresh apple fruit imported from the Common Wealth of Australia that is enforced now can prevent the entry of quarantine pests into Thailand. However, the evaluation of phytosanitary measures on this matter may have to re-study when the volume of apple imported from Australia increase more than currently.

Keywords : evaluation, phytosanitary measures, import, apple, Australia

บทคัดย่อ

ดำเนินการประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สานักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 - กันยายน 2559 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยพืชตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่องเงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556 ว่าภายหลังจากการประกาศอนุญาตนำเข้าแล้ว มีการดำเนินการเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งมีการตรวจพบศัตรูพืชมีชีวิตหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเข้ามาของศัตรูพืชกักกันจำนวน 15 ชนิด ได้แก่ แมลง 13 ชนิด คือ ด้วงงวง *Pantomorus cervinus* แมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi*, *Bactrocera neohumeralis*, *Bactrocera tryoni*, *Ceratitis capitata* เพลี้ยหอย *Parthenolecanium corni*, *Diaspidiotus ostreaeformis*, *Lepidosaphes ulmi*, *Parlatoria pittospori*, เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus calceolariae* หนอนเจาะผล *Helicoverpa punctigera*, *Epiphyas postvittana* เพลี้ยไฟ *Thrips imaginis* ไร 1 ชนิด คือ *Brevipalpus obovatus* และรา 1 ชนิด คือ *Botryosphaeria dothidea* ผลประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากรัฐวิกตอเรียนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ที่ดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น และกำหนดให้มีการสุ่มตรวจ (inspection) ผลแอปเปิลสดก่อนการส่งออก พบว่าเอกสารการนำเข้าและการดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ระหว่างขนส่งด้วยความเย็นถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับผลการสุ่มผลแอปเปิลสดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชนั้นไม่พบศัตรูพืชที่มีชีวิต หรืออาการผลเน่า จากผลการศึกษาดังกล่าวมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดกับผลแอปเปิลสดนำเข้าจากแหล่งปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้และดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นที่บังคับใช้ในปัจจุบันสามารถป้องกันมิให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาในประเทศไทย อย่างไรก็ตามอาจมีการดำเนินการทดลองใหม่เมื่อมีการนำเข้าที่มากกว่าในปัจจุบัน

คำหลัก : การประเมิน มาตรการสุขอนามัยพืช การนำเข้า แอปเปิล ออสเตรเลีย

คำนำ

มาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันที่กำหนดให้ประเทศคู่ค้าปฏิบัติก่อนส่งออกมายังประเทศไทยมีความแตกต่างกันไปขึ้นกับ ชนิดพืช ชนิดศัตรูพืชกักกัน และระบบการจัดการควบคุมศัตรูพืช รวมถึงระบบการตรวจรับรองก่อนการส่งออกของแต่ละประเทศ ซึ่งภายหลังจากกรมวิชาการเกษตรได้กำหนดเงื่อนไขการนำเข้าและมีผลบังคับใช้กับพืชที่อนุญาตนำเข้าแล้ว จำเป็นต้องมีการประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร เพื่อทราบว่ามาตรการที่กำหนดในการนำเข้ามีความเหมาะสม สามารถปฏิบัติได้จริง และสามารถป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกันจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยได้ ในอดีตมีการศึกษาเพื่อติดตามประเมินประสิทธิภาพของมาตรการสุขอนามัยพืชกับพืชนำเข้าที่กำหนดเงื่อนไขการนำเข้าและมีผลบังคับใช้แล้ว มีการตรวจพบไข่ของด้วงฟูลเลอร์โรส (*Naupactus godmani*) ติดมากับผลส้มนำเข้าจากออสเตรเลียที่ได้กำหนดการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น (วลัยกรและคณะ 2557) จึงได้มีการทบทวนเงื่อนไขโดยกำหนดมาตรการเพิ่มเติมให้ประเทศผู้ส่งออกปฏิบัติ ผลการดำเนินงานดังกล่าวจะนำไปสู่การยืนยันหรือการทบทวนแก้ไขมาตรการควบคุมการนำเข้า เพื่อให้เหมาะสมและบรรลุวัตถุประสงค์ในการควบคุมป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาในประเทศไทย การประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชของพืชนำเข้าที่ได้อนุญาตให้นำเข้าแล้วจากประเทศที่มีศัตรูพืชกักกันร้ายแรง จึงมีความสำคัญต่อระบบการนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีศัตรูพืชกักกันติดหรือเล็ดลอดเข้ามาสู่ประเทศไทยและสร้างความเสียหายให้กับระบบการเกษตรได้

ผลสดพืชสกุลมาลัส *Malus* spp. รวมถึงแอปเปิล (apple, *Malus domestica*) จากทุกแหล่ง จัดเป็นสิ่งต้องห้ามตาม “ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลียได้ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้า ซึ่งอนุญาตให้นำเข้าเพื่อการค้าได้โดยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขใน “ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556” โดยมีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงที่มีโอกาสติดมากับผลแอปเปิลนำเข้า ได้แก่ แมลงวันผลไม้ 4 ชนิด ซึ่งเป็นศัตรูพืชร้ายแรง ได้แก่ *Bactrocera jarvisi*, *B. neohumeralis*, *B. tryoni*, *Ceratitis capitata* ด้วยการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างการขนส่ง และยังมีศัตรูพืชกักกันอีกหลายชนิด เช่น *Pantomorus cervinus, Diaspidiotus ostreaeformis, Lepidosaphes ulmi, Parlatoria pittospori และ Pseudococcus calceolariae* เป็นต้น

ภายหลังการอนุญาตการนำเข้าดังกล่าว ยังไม่เคยมีการประเมินว่ามาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดนั้นว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมมิให้มีศัตรูพืชกักกันติดมากับสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ จึงมีความจำเป็นที่ต้องประเมินประสิทธิภาพของมาตรการสุขอนามัยพืชที่บังคับใช้ในปัจจุบันว่ามีประสิทธิภาพและเหมาะสมหรือจำเป็นต้องมีการทบทวน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวร เช่น แผ่นสไลด์แก้วและแผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องเก็บตัวอย่างแมลง/เก็บสไลด์ถาวร ของศัตรูพืชเป็นต้น

2. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา สารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและแยกเชื้อ เป็นต้น

3. ตำรา หนังสือ และเอกสารวิชาการ ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

4. กล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์พ่วงต่อที่จำเป็นสำหรับบันทึกภาพและการเก็บรวบรวม ข้อมูลเข้าเป็นระบบดิจิตอล

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบเอกสาร/ ฉลาก บรรจุภัณฑ์ และการขนส่ง/เก็บรวบรวมข้อมูลสินค้าเกษตรนำเข้า ณ จุดนำเข้า

ตรวจสอบเอกสารที่มาพร้อมกับผลแอปเปิลนำเข้า ดังนี้ (1) ใบอนุญาตนำเข้า (2) ใบรับรองสุขอนามัยพืชที่มีการระบุตามเงื่อนไขการนำเข้า เช่น ชนิดพืช (แอปเปิล) ปริมาณ/จำนวน วันที่ออกใบรับรองสุขอนามัยพืช แหล่งปลูก/ประเทศต้นทาง การกำจัดศัตรูพืช และข้อความรับรองพิเศษ เช่น ระบุว่าแอปเปิลมาจากแหล่งปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ เป็นต้น (3) เอกสารอื่น ๆ ที่กำหนดเฉพาะในเงื่อนไขการนำเข้า เช่น ใบบันทึกอุณหภูมิภายในตู้สินค้าที่ดำเนินการกำจัดศัตรูด้วยความเย็นมีอุณหภูมิเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ (4) ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ เช่น วัสดุที่ใช้ทำเป็นบรรจุภัณฑ์ ลักษณะบรรจุภัณฑ์ปิดมิดชิด ไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช เป็นต้น (5) ตรวจสอบฉลาก ต้องแสดงข้อมูลที่จำเป็นบนบรรจุภัณฑ์ตามที่กำหนดในเงื่อนไข เช่น เป็นผลผลิตจากประเทศ (ชื่อประเทศผู้ส่งออก), ชื่อบริษัทผู้ส่งออก, ชื่อสามัญผลไม้, ทะเบียนโรคคัดบรรจุสินค้า และทะเบียนสวน เป็นต้น (6) เส้นทางและวิธีการขนส่ง (ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ) และจุดที่สินค้าเข้า ชื่อด่านตรวจพืชที่นำเข้า วันที่นำเข้า เป็นต้น

บันทึกข้อมูล (1) พันธุ์แอปเปิลที่นำเข้า ปริมาณ แหล่งปลูก/รัฐ วิธีการขนส่ง ด่านตรวจพืชที่นำเข้า ข้อมูลที่แสดงบนบรรจุภัณฑ์และฉลาก มาตรการสุขอนามัยพืชที่ประเทศผู้ส่งออกดำเนินการกับผลแอปเปิลสด (2) ชนิดของเอกสารที่มาพร้อมกับผลแอปเปิลนำเข้า เช่น ใบรับรองสุขอนามัยพืช ใบอนุญาตนำเข้า ใบบันทึกอุณหภูมิ

ขั้นตอนที่ 2 การสุ่มเก็บตัวอย่างผลแอปเปิลนำเข้า

สุ่มเก็บตัวอย่างผลแอปเปิลสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลียระหว่างเดือนมกราคม-กันยายน ณ ด่านตรวจพืชที่นำเข้า และ/หรือ จุดกระจายสินค้าเพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับผลแอปเปิลนำเข้า ทุกครั้งที่มีการนำเข้า (shipment) โดยมีจำนวนตัวอย่างที่สุ่มอ้างอิงตามประกาศกรมวิชาการ

เกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556 และ Whyte, 2009 ดังนี้

- นำเข้าจำนวนน้อยกว่า 1,000 ผล สุ่มตัวอย่างผลแอปเปิลจำนวน 450 ผล หรือทั้งหมด
- นำเข้าจำนวน 1,000 ผล หรือมากกว่า สุ่มตัวอย่างผลแอปเปิลจำนวน 600 ผล สุ่มผลแอปเปิลเฉพาะ shipment ที่ไม่ถูกส่งกลับหรือทำลาย

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับผลแอปเปิลนำเข้า

นำตัวอย่างแอปเปิลที่สุ่มเก็บมาตรวจสอบศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือพาหะ และนำไปตรวจวินิจฉัยและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการโดยดำเนินการดังนี้

- ตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับผลแอปเปิล เช่น แมลง ไร หอย วัชพืช เชื้อรา และแบคทีเรีย โดยตรวจสอบภายนอกผลหรือผ่าดูภายในผลหากพบอาการผิดปกติ และสังเกตลักษณะผิดปกติที่อาจเกิดจากโรคพืชหรือแมลงศัตรูพืช
- หากพบแมลง ไร หอย หรือวัชพืช จะตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูงจำแนกกลุ่มของแมลงโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) และส่งจำแนกชนิดต่อไป
- หากพบอาการผิดปกติที่อาจเกิดจากเชื้อสาเหตุโรคพืชจะนำมาแยกเชื้อหาสาเหตุโดยแยกโดยตรงหรือใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์และจำแนกชนิดโดยตรวจสอบใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูง หรือใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น เทคนิค PCR หรือวิธีการทางเซรั่มวิทยา เช่น เทคนิค ELISA
- บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ศัตรูพืช หรืออื่น ๆ ที่ปนเปื้อนหรือติดมากับผลแอปเปิลนำเข้า การมีชีวิตของศัตรูพืชที่พบ วัน เวลา สถานที่ และวิธีการที่ใช้ในการจำแนกชนิดศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช

นำผลการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 และ 3 มาใช้ประกอบการประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชที่บังคับใช้สำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย หากผลการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 พบว่าประเทศผู้ส่งออกได้ปฏิบัติตามมาตรการสุขอนามัยพืชได้ถูกต้องตามที่กำหนด (ผลแอปเปิลสดจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ หรือผลแอปเปิลจากแปลงปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ต้องได้รับการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างขนส่งและตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนด) จึงจะนำผลการตรวจสอบศัตรูพืชกับผลแอปเปิลนำเข้า (ขั้นตอนที่ 3) มาพิจารณา ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ผลการตรวจสอบศัตรูพืชกับผลแอปเปิลนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย	ผลการประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช
1. ไม่พบศัตรูพืชกักกันที่มีชีวิต	มีประสิทธิภาพ
2. พบแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชกักกันที่มีชีวิต 1 ครั้ง - กรณีแอปเปิลที่มาจากแหล่งปลอดแมลงวันผลไม้ หรือ - กรณีแอปเปิลที่มาจากแหล่งปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ผ่านการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นตามที่กำหนด	ไม่มีประสิทธิภาพควรมีการทบทวน
3. พบศัตรูพืชกักกันชนิดอื่นนอกเหนือจากแมลงวันผลไม้ ที่ไม่มีวิธีการกำจัด 1 ครั้ง (ในเงื่อนไขการนำเข้าอนุญาตให้มีการกำจัดศัตรูพืชกักกันนอกเหนือจากแมลงวันผลไม้ได้ที่ประเทศไทยหากมีวิธีการกำจัด)	
4. พบศัตรูพืชกักกันชนิดอื่นที่มีชีวิตนอกเหนือจากแมลงวันผลไม้และมีวิธีการกำจัด (ต้องกำจัดก่อนจึงอนุญาตให้นำเข้า) โดยจำนวนครั้งที่พบมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5 ของจำนวนครั้ง (shipment) ที่นำเข้า	

<u>หมายเหตุ</u> กรณีตรวจพบสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่ไม่เป็นศัตรูพืชกักกันหลายครั้ง ต้องบันทึกข้อมูลชนิดที่พบเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและทบทวนมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าต่อไป

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อกำหนดสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย

ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556 อนุญาตนำเข้าผลแอปเปิลสด (*Malus domestica*) และกำหนดรายชื่อศัตรูพืชกักกันติดเข้ามากับผลแอปเปิลสด จำนวน 15 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 13 ชนิด ไร 1 ชนิด และรา 1 ชนิด (ตารางที่ 1)

ผลแอปเปิลสดต้องจัดการความเสี่ยงแมลงวันผลไม้ ได้แก่ Jarvis' fruit fly (*Bactrocera jarvisi*), lesser Queensland fruit fly (*Bactrocera neohumeralis*), Queensland fruit fly

(*Bactrocera tryoni*) และ Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งดังนี้

1) ผลแอปเปิลสดต้องมาจากแปลงปลูกในพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ คือ รัฐนิวเซาท์เวลส์ (New South Wales) เซาท์ออสเตรเลีย (South Australia) วิกตอเรีย (Victoria) และทัสมาเนีย (Tasmania) หรือ

2) ผลแอปเปิลสดจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ คือ รัฐนิวเซาท์เวลส์ เซาท์ออสเตรเลีย วิกตอเรีย ควีนส์แลนด์ (Queensland) และเวสเทิร์นออสเตรเลีย (Western Australia) ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลแอปเปิลสดด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นก่อนส่งออกหรือระหว่างขนส่ง

ผลแอปเปิลสดจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ในรัฐนิวเซาท์เวลส์ เซาท์ออสเตรเลีย วิกตอเรีย และควีนส์แลนด์ ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. jarvisi, B. neohumeralis* และ *B. tryoni* ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นดังต่อไปนี้

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

ผลแอปเปิลสดจากแปลงปลูกซึ่งอยู่นอกพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ในรัฐเวสเทิร์นออสเตรเลีย ต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ *C. capitata* ด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นดังต่อไปนี้

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

การตรวจ (Inspection) ก่อนส่งออก

ต้องสุ่มตรวจผลแอปเปิลสดก่อนส่งออกและต้องปราศจากศัตรูพืชกักกันที่ระบุไว้ กรณีตรวจพบศัตรูพืชกักกันที่ระบุไว้ต้องดำเนินมาตรการ (1) ถ้าตรวจพบแมลงวันผลไม้ต้องปฏิเสธการส่งออกผลแอปเปิลทั้งหมดไปยังประเทศไทย (2) ถ้าตรวจพบศัตรูพืชกักกันชนิดอื่นๆ ที่มีชีวิตนอกเหนือจาก

แมลงวันผลไม้ ผลแอปเปิลสดทั้งหมดจะส่งออกไปยังประเทศไทยได้ต่อเมื่อดำเนินการกำจัดศัตรูพืชนั้นให้หมดสิ้นแล้ว

การรับรองสุขอนามัยพืช

1. ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ออกให้โดย DAFF กำกับมาด้วย โดยต้นฉบับรับรองสุขอนามัยพืชต้องแนบมาพร้อมกับสินค้าทุกครั้งที่ส่งไปยังประเทศไทยและต้องระบุข้อความเพิ่มเติมดังต่อไปนี้ "The consignment of apple fruit was produced and prepared for export in accordance with the conditions for import of apple fruit from Australia to Thailand.

2. พื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้: ถ้าผลแอปเปิลสดมาจากพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ต้องระบุข้อความเพิ่มเติมดังต่อไปนี้ "The consignment of apple fruit was produced in (...name of defined area...) which is a pest free area for Jarvis' fruit fly, lesser Queensland fruit fly, Queensland fruit fly and Mediterranean fruit fly in Australia"

ผลการประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย

ระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2559 มีการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย 2 ครั้ง ผลการดำเนินงานมีดังนี้

ครั้งที่ 1 นำเข้าเดือนมิถุนายน เป็นผลแอปเปิลสดจากพื้นที่ปลูกในรัฐวิกตอเรีย เครือรัฐออสเตรเลีย นอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ ที่ดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นระหว่างขนส่งที่ อุณหภูมิ 2.22 องศาเซลเซียส นาน 22 วัน ปริมาณที่นำเข้าจำนวน 980 กล่อง น้ำหนักรวม 17,640 กิโลกรัม ขนส่งทางน้ำและนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ผลการตรวจเอกสารได้แก่ ใบบันทึกอุณหภูมิการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างการขนส่ง ใบรับรองการเทียบมาตรฐานของแท่งวัดอุณหภูมิสำหรับการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างขนส่งสำหรับตู้ขนส่งสินค้าแต่ละตู้ที่ส่งมายังประเทศไทย ใบรับรองสุขอนามัยพืช และใบอนุญาตนำเข้าพบว่ารายละเอียดถูกต้องตามข้อกำหนดในเงื่อนไขการนำเข้า ผลการสุ่มผลแอปเปิลสดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืช จำนวน 600 ผล ไม่พบศัตรูพืชมีชีวิต

ครั้งที่ 2 นำเข้าเดือนสิงหาคม เป็นผลแอปเปิลสดจากพื้นที่ปลูกในรัฐวิกตอเรีย เครือรัฐออสเตรเลีย นอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ ที่ดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นระหว่างขนส่งที่อุณหภูมิ1.67 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า นาน 20 วันหรือมากกว่า ปริมาณที่นำเข้าจำนวน 980 กล่อง น้ำหนักรวม 17,640 กิโลกรัม ขนส่งทางน้ำและนำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง ผลการตรวจเอกสาร ได้แก่ ใบบันทึกอุณหภูมิการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างการขนส่ง ใบรับรองการเทียบมาตรฐานของแท่งวัดอุณหภูมิสำหรับการกำจัดศัตรูพืชด้วยความเย็นระหว่างขนส่งสำหรับตู้ขนส่งสินค้าแต่ละตู้ที่ส่งมายังประเทศไทย ใบรับรองสุขอนามัยพืช และใบอนุญาตนำเข้าพบว่ารายละเอียดถูกต้องตามข้อกำหนดในเงื่อนไขการนำเข้า ผลการสุ่มผลแอปเปิลสดเพื่อตรวจสอบศัตรูพืช จำนวน 600 ผล ไม่พบศัตรูพืชมีชีวิต

การนำเข้าในช่วงเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2560 ไม่ได้รับแจ้งจากด่านตรวจพืชว่ามีการนำเข้าจากเขตปลอดแมลงวันผลไม้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในปี 2559 ออสเตรเลียมีการประกาศแจ้งเตือนว่าพบการแพร่ระบาดของแมลงวันผลไม้ *C. capitata* ในรัฐเซาท์ออสเตรเลีย 2 ครั้ง ในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม 2559 จึงเพิกถอนสถานภาพพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ในเขตพื้นที่ที่มีผลกระทบเป็นการชั่วคราว

ผลการประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดให้ดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นระหว่างขนส่ง ยังคงมีประสิทธิภาพสำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย จากการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากออสเตรเลีย 2 ครั้ง ในเดือนมิถุนายน และสิงหาคม 2559 จากพื้นที่ปลูกในรัฐวิกตอเรีย นอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้ ที่ดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นระหว่างขนส่ง พบว่าการตรวจสอบเอกสาร ได้แก่ ใบรับรองการเทียบมาตรฐานอุณหภูมิ ใบบันทึกอุณหภูมิ ใบรับรองสุขอนามัยพืช ใบอนุญาตนำเข้า และการปฏิบัติเป็นไปตามข้อกำหนดในเงื่อนการนำเข้า รวมถึงการสุ่มเก็บตัวอย่างผลแอปเปิลนำเข้าจำนวน 600 ผล ต่อครั้ง (shipment) มาตรวจสอบศัตรูพืชและไม่พบศัตรูพืชมีชีวิต จากผลการศึกษาดังกล่าวมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดกับผลแอปเปิลสดนำเข้าจากแหล่งปลูกนอกเขตปลอดแมลงวันผลไม้และดำเนินการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็นที่บังคับใช้ในปัจจุบันยังคงมีประสิทธิภาพในการป้องกันมิให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาในประเทศไทยได้ อย่างไรก็ตามอาจมีการดำเนินการทดลองใหม่เมื่อมีการนำเข้าที่มากกว่าในปัจจุบัน สำหรับสาเหตุที่ไม่มีการนำเข้าจากเขตปลอดแมลงวันผลไม้อาจเนื่องมาจากออสเตรเลียมีการประกาศแจ้งเตือนว่าพบการแพร่ระบาดของแมลงวันผลไม้ *C. capitata* ในรัฐเซาท์ออสเตรเลีย 2 ครั้ง ในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม 2559 จึงเพิกถอนสถานภาพพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ในเขตพื้นที่ที่มีผลกระทบเป็นการชั่วคราว และเหตุที่มีการนำเข้าที่มีจำนวนน้อยนั้นไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2556. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากเครือรัฐออสเตรเลีย พ.ศ. 2556 ประกาศ ณ วันที่ 18 มีนาคม 2556 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 130 ตอนพิเศษ 48ง. ลงวันที่ 17 เมษายน2557

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนด เป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 26 เมษานา 2550 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 66 ง. ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550

วลัยกร รัตนเดชากุล มานิตา คงชื่นสิน ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ และ ชมัยพร บัวมาศ. 2556. ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับผลส้มสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าเมล็ด ฝัก และซังข้าวโพดจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

Study on Efficacy of Phytosanitary Measure for the Importation of Corn Seeds from Lao Republic.

ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] พรทิพย์ แย้มสุวรรณ[1/] วารีรัตน์ สมประทุม[1/] ปรียพรรณ พงศาพิชณ์[1/]
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[2/] กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม[3/] เฉลียว ผาบุญ[4/] เฉลิมพล จงรักษ์[5/]

[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร
[4/] ด่านตรวจพืชท่าลี่ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร
[5/] ด่านตรวจพืชเชียงแสน สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

กรมวิชาการเกษตรได้ออกประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่องเงื่อนไขการนำเข้าข้าวโพดจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยอนุญาตให้นำเข้าเมล็ดข้าวโพด ฝักข้าวโพดและซังข้าวโพด ตามประกาศราชกิจจานุเบกษาที่เล่ม ๑๓๐ ตอนพิเศษ ๗๘ ง ราชกิจจานุเบกษา เมื่อ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๕๖ โดยมีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช จากรายงานข้อมูลศัตรูพืชในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวจำนวนน้อยและบางข้อมูลไม่ชัดเจนในสถานะของศัตรูพืช แต่เพื่อเป็นมาตรการป้องกันสินค้าเกษตรที่มีความจำเป็นต้องนำเข้า ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพของมาตรการสุขอนามัยที่กำหนดหลังจากมีการนำเข้าสิ่งต้องห้ามมาในราชอาณาจักรจริง หากมีการตรวจพบศัตรูพืชกักกันตามที่กำหนดในมาตรการสุขอนามัยก็แสดงว่ามาตรการที่กำหนดไม่มีประสิทธิภาพพอ หรือผู้ส่งออกไม่ได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดอย่างเข้มงวด และเป็นข้อมูลหากต้องมีการทบทวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชด้วย

ผลการศึกษาการสุ่มเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนตุลาคม 2558-มิถุนายน 2559 สุ่มตัวอย่างเมล็ดและซังข้าวโพด ได้ตัวอย่างเมล็ด 7 ตัวอย่างและซัง 1 ตัวอย่าง จากด่านตรวจพืชท่าลี่จังหวัดเลย ผลการตรวจสอบทางเอกสารพบการปฏิบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่มีความผิดพลาดในเรื่องข้อความที่ระบุที่ควรระบุส่วนของพืชที่นำเข้า และผลการตรวจสอบศัตรูพืช ไม่พบแมลงศัตรูพืชกักกัน *Trogoderma granarium* แต่พบแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นได้แก่ *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castanium*, *Lophocateres pusillus*, *Cryptolestes* sp, *Anisopteromalus* และ*Xylocoris flavipes* ที่มีชีวิตและตายแล้วจากเมล็ดข้าวโพดและพบ *Cryptolestes* sp ที่ตายแล้วจากซังข้าวโพด ซึ่งแมลงทั้งหมดไม่เป็นศัตรูพืชกักกัน และผลการตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคพืชพบ เชื้อรา *Fusarium*

รหัสการทดลอง 03-04-59-01-03-00-02-59

moniliforme, *Cephalosporium* sp, *Phomopsis* sp, *Colletotrichum* sp, *Aspergillus flavus* *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp และ *Emercella* sp. มากับเมล็ดที่นำเข้าที่ไม่ถูกกำหนดเป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการวิเคราะห์พบว่ามาตรการที่กำหนดเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชกักกันยังมีประสิทธิภาพแต่อย่างไรก็ตามปัญหาการพบแมลงที่มีชีวิตก่อให้เกิดความเสียหายกับสินค้าได้อาจจำเป็นต้องประสานงานเพื่อให้ทราบข้อมูลการกำจัดก่อนการนำเข้าว่ามีปัญหาใดจึงพบแมลงมีชีวิต และเชื้อราที่พบหากพบปริมาณสูงก็มีผลต่อคุณภาพเมล็ดเช่นกันโดยเฉพาะ Aspergillus ที่สร้างทอกซินเป็นพิษต่อคนและสัตว์ด้วยหรือจำเป็นต้องปรับปรุงมาตรการในการกำจัดหากพบว่าการปฏิบัติไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

คำนำ

กรมวิชาการเกษตรได้มีการกำหนดมาตรการนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศที่ถูกกำหนดให้เป็นสิ่งต้องห้ามหลายชนิด บนพื้นฐานการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช โดยมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชจะแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของศัตรูพืชกักกัน และระบบการบริหารจัดการศัตรูพืชของแต่ละประเทศ แต่เนื่องจากมีข้อมูลพบว่าเมื่อมีการนำเข้าจริง บางครั้งพบศัตรูพืชชนิดอื่นติดมากับสินค้าด้วยเช่น การตรวจพบไข่ของด้วงฟูลเลอร์โรส (*Naupactus godmani*) ติดมากับผลส้มนำเข้าจากออสเตรเลียที่ได้กำหนดการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความเย็น (วลัยกรและคณะ 2557) ทำให้ต้องมีการทบทวนเงื่อนไขโดยกำหนดมาตรการเพิ่มเติมให้ประเทศผู้ส่งออกปฏิบัติ

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) กับเมล็ด ซังและฝักข้าวโพดจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวที่ถูกกำหนดให้เป็นสิ่งต้องห้ามตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้นและเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ทำให้มีการออกประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าข้าวโพดจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พ.ศ. 2556 ที่อนุญาตให้เมล็ดข้าวโพด ซังข้าวโพดและฝักข้าวโพด เข้ามาในราชอาณาจักรไทยได้โดยมีแมลง *Trogoderma granarium* เป็นศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) ที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช อย่างไรก็ตามการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขณะนั้นมีเอกสารวิชาการหรือข้อมูลของศัตรูพืชในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวน้อยมากหากแต่เป็นความจำเป็นที่ต้องมีการนำเข้าส่วนของข้าวโพดดังกล่าวมาเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมในประเทศตลอดจนเป็นความตกลงในด้านการค้าของกลุ่มประเทศอาเซียนจึงได้อนุญาตให้มีการนำเข้าดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาการ ประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชของพืชนำเข้าที่ได้อนุญาตให้นำเข้าแล้วจากประเทศที่มีศัตรูพืชกักกันร้ายแรง เพื่อให้ทราบว่ามาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดนั้นสามารถปฏิบัติได้จริงและมีประสิทธิภาพในการป้องกันศัตรูพืชของประเทศไทยได้ เพื่อยังคงการมีประสิทธิภาพหรือควรทบทวนประสิทธิภาพของมาตรการสุขอนามัยพืชให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยเฉพาะ สิ่งต้องห้ามที่มีการนำเข้าที่มีปริมาณมากและมาจากแหล่งที่มีศัตรูพืชกักกันระบาด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. วัสดุการเกษตร เช่น เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เมล็ดข้าวโพด ฝัก และซังข้าวโพด

2. คอมพิวเตอร์และวัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นแม่เหล็กจัดเก็บข้อมูลหมึกพิมพ์ เครื่องสำรองไฟ และหมึกพิมพ์

3. วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสไลด์ถาวร เช่น แผ่นสไลด์แก้ว และแผ่นแก้วปิดสไลด์ กล่องเก็บตัวอย่างแมลง/เก็บสไลด์ถาวร ของศัตรูพืชเป็นต้น

4. สารเคมี เช่น สารเคมีสำหรับดองตัวอย่างพืชและศัตรูพืช สารเคมีกันเชื้อรา สารเคมีสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและแยกเชื้อ เป็นต้น

5. ตำรา หนังสือ และเอกสารวิชาการ ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

6. สมาชิกฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น Crop Protection Compendium

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบเอกสาร/ ฉลาก บรรจุภัณฑ์ และการขนส่ง/เก็บรวบรวมข้อมูลสินค้าเกษตรนำเข้า ณ จุดนำเข้า

ตรวจสอบเอกสารที่มาพร้อมกับสินค้าเกษตรนำเข้า ดังนี้ (1) ใบอนุญาตนำเข้า (2) ใบรับรองสุขอนามัยพืชที่มีการระบุข้อความตามเงื่อนไขการนำเข้า เช่น ชนิดข้าวโพด สายพันธุ์ ปริมาณ/จำนวน วันที่ออกใบรับรองสุขอนามัยพืช แหล่งผลิต/ประเทศต้นทาง การกำจัดศัตรูพืช และข้อความรับรองพิเศษ เช่น รายชื่อศัตรูพืชกักกันที่เกี่ยวข้อง และมาตรการสุขอนามัยพืชที่ประเทศผู้ส่งออกดำเนินการกับพืชเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน เป็นต้น (3) เอกสารอื่น ๆ เช่น หนังสือรับรองว่าเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมิใช่พืชตัดต่อสารพันธุกรรม (4) ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ เช่น วัสดุที่ใช้ทำเป็นบรรจุภัณฑ์ ลักษณะบรรจุภัณฑ์ปิดมิดชิด ไม่มีการปะปนของ ดิน ทราย และชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช เป็นต้น (5) ตรวจสอบฉลาก ต้องแสดงข้อมูลที่จำเป็นบนบรรจุภัณฑ์ตามที่กำหนดในเงื่อนไข เช่น ชื่อพืช และสายพันธุ์ เป็นต้น (6) เส้นทางและวิธีการขนส่ง (ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ) และจุดที่สินค้าเข้า ชื่อด่านตรวจพืชที่นำเข้า วันที่นำเข้า เป็นต้น

การบันทึกข้อมูล

- บันทึก ปริมาณ วิธีการขนส่ง ด่านตรวจพืชที่นำเข้า วันที่นำเข้า ข้อมูลที่แสดงบนบรรจุภัณฑ์และฉลาก มาตรการสุขอนามัยพืชที่ประเทศผู้ส่งออกดำเนินการกับเมล็ด ฝัก และซังข้าวโพด
- บันทึกชนิดของเอกสารที่มาพร้อมกับเมล็ด ฝัก และซังข้าวโพดนำเข้า เช่น ใบรับรองสุขอนามัยพืช ใบอนุญาตนำเข้า การกำจัดศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 2 การสุ่มเก็บตัวอย่าง

2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามมาตรฐานของ International Seed Testing Association (ISTA) (ISTA, 2016; ณัฐหทัย, 2547) โดยมีหลักการสุ่ม ดังนี้

2.1.1. การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่นๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆ กัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ด จำนวน 15 กิโลกรัม - 100 กิโลกรัม

- เมล็ด จำนวน 1-4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ด จำนวน 5-8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ด จำนวน 9-15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ
- เมล็ด จำนวน 16-30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างชั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ด จำนวน 31-59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด
- เมล็ด จำนวนมากกว่า 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดที่บรรจุอยู่ในภาชนะขนาดเล็ก เช่น กระป๋อง กล่องกระดาษ หรือซองกระดาษ ให้นำน้ำหนักในภาชนะขนาดเล็กมารวมกันเป็นกอง กองละไม่เกิน 100 กิโลกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับ 1 ภาชนะบรรจุ เช่น เมล็ดบรรจุกระป๋องละ 5 กิโลกรัม จำนวน 20 กระป๋อง นับเป็น 1 ภาชนะบรรจุ เป็นต้น การสุ่มตัวอย่างใช้หลักการเดียวกับการสุ่มตัวอย่างเมล็ดที่บรรจุในกระสอบ

2.1.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดจากกองใหญ่ที่ไม่อยู่ในภาชนะบรรจุ หรือระหว่างการไหลของเมล็ด โดยมีน้ำหนักของเมล็ด จำนวนมากกว่า 100 กิโลกรัม

- เมล็ด น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม สุ่มอย่างน้อย 5 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ดน้ำหนัก 501 - 3,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดทุก 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ด น้ำหนัก 3,001-20,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดทุก 500 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างขั้นต้น
- เมล็ดน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 20,001 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดทุก 700 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่างขั้นต้น

2.1.3 การสุ่มตัวอย่างซัง หรือฝัก จะสุ่มตามวิธีการของ White (2009) ดังนี้

- นำเข้าจำนวนน้อยกว่า 1,000 ซังหรือฝัก ให้สุ่มตัวอย่าง 450 ซังหรือฝักหรือทั้งหมด
- นำเข้าจำนวน 1,000 ซังหรือฝัก หรือมากกว่า สุ่มตัวอย่าง 600 ซังหรือฝัก

โดยสุ่มซังหรือฝัก เฉพาะ shipment ที่ไม่ถูกส่งกลับหรือทำลาย

การสุ่มเก็บตัวอย่างซัง หรือฝักข้าวโพด ดำเนินการ ณ จุดนำเข้าคือด่านตรวจพืชท่าลี่ จังหวัดเลย และด่านตรวจพืชภูดู่ จังหวัดอุตรดิตถ์ หรือกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ นำตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาตรวจสอบศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือพาหะที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดหรือซังหรือฝักข้าวโพดนำเข้าจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

นำตัวอย่างที่สุ่มมาตรวจสอบศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือพาหะที่อาจติดมากับเมล็ดซังหรือฝักข้าวโพดและนำไปตรวจวินิจฉัยและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบและจำแนกชนิด แมลง ไร หอย รา แบคทีเรีย ไวรัส ไวรอยด์ ไส้เดือนฝอย วัชพืช

3.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลง หรือเมล็ดวัชพืช

3.1.1 การตรวจแมลงศัตรูพืช โดยนำเมล็ดข้าวโพด**ซังหรือฝักข้าวโพด**ที่สุ่มมาตรวจหาร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงด้วยสายตาและภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เช่น ไข่ หนอน และตัวเต็มวัย เป็นต้น แล้วนำเมล็ด**ซังหรือฝักข้าวโพด**ใส่ในกล่องพลาสติกที่เจาะฝาแล้วปิดช่องด้วยตาข่าย เก็บกล่องไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 14 วัน แล้วนำมาตรวจหาแมลงศัตรูพืชอีกครั้ง ทำการบันทึกผล (Borror, 1981) สำหรับซังหรือฝักให้ผ่าดูภายในด้วย

3.1.2 การตรวจเมล็ดวัชพืช โดยนำเมล็ดที่สุ่มตัวอย่างเทใส่ในถาดอลูมิเนียม เกลี่ยเมล็ดพันธุ์ตรวจหาเมล็ดวัชพืชปนเปื้อนด้วยตาเปล่า แว่นขยาย หรือภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ทำการคัดแยกเพื่อนำไปจัดจำแนกชนิดต่อไป ทำการบันทึกผล (Linda, 1993)

3.2 การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด

3.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยวิธี 1) ดูโดยตรงด้วยตาเปล่าหรือใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอไมโครสโคปเพื่อตรวจหาเส้นใย หรือส่วนขยายพันธุ์เช่น pycnidia หรือ sclerotia 2) โดยการนำเมล็ดแช่น้ำแล้วนำไปเขย่าใส่ลงในเครื่องหมุนเหวี่ยงเพื่อให้ตกตะกอน นำตะกอนที่ได้ไปตรวจหาสปอร์ของเชื้อที่ติดเมล็ดภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูง 3) Blotter method สุ่มตัวอย่างเมล็ด 400 เมล็ด ต่อสายพันธุ์หรือตามความเหมาะสม วางเมล็ดบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร 3 แผ่น ที่ชุ่มน้ำในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ นำจานอาหารที่วางเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน นำมาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคปและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง 4) Deep freeze Blotter method ดำเนินการเหมือนข้อ 3 แต่หลังจากวางเมล็ดข้าวโพดบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อแล้ว ให้นำจานเลี้ยงเชื้อไปบ่มเชื้อที่ใต้แสง NUV สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา1วันแล้วนำมาเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ ประมาณ – 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วันก่อน แล้วนำออกมาไว้ที่ใต้แสง NUV ต่ออีกจนครบ 7 วัน จึงจะนำมาตรวจสอบ

3.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธี 1) การแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธีทำ Dilution plate โดยหยดสารละลายจำนวน 0.1 มิลลิลิตร ลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง เช่น อาหาร Nigrosin, CNS บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้อง

นาน 2-5 วัน ตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย แยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป 2) แยกเชื้อจากต้นกล้าข้าวโพดที่ปลูกว่าพืชแสดงอาการผิดปกติหรือโดยใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมต้นกล้าข้าวโพดอายุประมาณ 10-14 วัน ให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธี วิธี Dilution plate หรือวิธี Tissue transplanting แล้วแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ ตรวจสอบ Kotch postulate นำเชื้อที่คาดว่าเป็นสาเหตุโรคไปแยกเชื้อให้บริสุทธิ์เพื่อจำแนกชนิดต่อไป โดยนำไปศึกษาการเกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) เตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้นประมาณ 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น หรือเนื้อใบของข้าวโพดหวานอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบหรือส่วนแสดงอาการเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่ และคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ลักษณะและสีของโคโลนี รูปร่างของเซลล์แบคทีเรีย การทดสอบแกรม (Gram reaction) ทดสอบปฏิกิริยา hypersensitivity บนใบยาสูบ (*Nicotiana tabacum* L.) ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical characters) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยแป้ง (Starch hydrolysis) การสร้างเอนไซม์ออกซิเดส การสร้างสารเรืองแสง (Fluorescent pigment production) บนอาหาร King's medium B เป็นต้น และ การตรวจสอบด้วยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia ให้นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ อ่านผลด้วยเครื่องอ่านอิไลซ่า (ELISA reader) ที่ความยาวคลื่น 405 (OD_{405}) และทำการบันทึกผล หรือโดยใช้วิธี Polymerase Chain reaction (PCR)

3.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส โดยเพาะเมล็ดให้งอกแล้วสังเกตลักษณะอาการโรค จากนั้นนำใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติไปจำแนกชนิดเชื้อไวรัสต่อไปโดยวิธี 1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า(Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด ที่เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลง เมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ ให้ตรวจสอบลักษณะอาการจากต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ หากสงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป 2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test)) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ โดยทาน้ำคั้นของพืช (sap) ที่สงสัยบนพืชทดสอบ (Indexing plant) ด้วยชนิดที่เหมาะสมซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) กับเชื้อไวรัสแต่ละชนิด เช่น *N. tabacum* cv. White Burley หรือบนข้าวโพดหวาน หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) ตรวจสอบอนุภาคไวรัสด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron microscopy) 4) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) เช่น การใช้วิธี Enzyme–linked Immunosorbent Assay (ELISA) เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA และ 5) การตรวจสอบโดยวิธี Polymerase Chain reaction (PCR)

3.2.4 การตรวจสอบไส้เดือนฝอย 1) สังเกตดูอาการที่เกิดขึ้นกับพืชโดยตรง 2)) นำส่วนของพืชเป็นโรคที่ต้องการแยก เช่น ราก เมล็ด ฯลฯ มาฉีกเป็นชิ้นๆ แล้วแช่ในน้ำทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะไชออกจากแผลหรือชิ้นส่วนพืชนั้นว่ายน้ำออกมา ให้ตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ หรือสูงในการจำแนกชนิด

การบันทึกข้อมูล

บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ศัตรูพืช หรืออื่น ๆ ที่ปนเปื้อนหรือติดมากับเมล็ดหรือเมล็ดพันธุ์หรือซังหรือฝักข้าวโพดนำเข้า การมีชีวิตของศัตรูพืชที่พบ วัน เวลา สถานที่ และวิธีการที่ใช้ในการจำแนกชนิดศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช

นำผลการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 และ 3 มาใช้ประกอบการประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชที่บังคับใช้สำหรับการนำเข้าเมล็ด ซัง และฝักข้าวโพดจาก สปป.ลาว หากผลการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 พบว่าประเทศผู้ส่งออกได้ปฏิบัติตามมาตรการสุขอนามัยพืชตามที่กำหนด จึงจะนำผลการตรวจสอบศัตรูพืชกับเมล็ด ซัง ฝักข้าวโพดที่นำเข้าจากจาก สปป.ลาว เมล็ด (ขั้นตอนที่ 3) มาพิจารณา ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

การประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชที่บังคับใช้สำหรับการนำเข้าเมล็ด ฝัก ซัง ข้าวโพดจาก สปป.ลาว

ผลการตรวจสอบศัตรูพืชกับเมล็ด ฝัก ซังข้าวโพดนำเข้าจาก สปป.ลาว	**ผลการประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช**
1. ไม่พบศัตรูพืชกักกันที่มีชีวิต	มีประสิทธิภาพ
2. พบศัตรูพืชกักกัน (*Trogoderma granaruim*) ที่มีชีวิต 1 ครั้ง ในกรณีที่เมล็ด ฝัก ซังข้าวโพดผ่านการกำจัดศัตรูพืชด้วยสารรมเมธิลโบรไมด์หรือสารรมฟอสฟีน 3. พบศัตรูพืชกักกันชนิดอื่นนอกเหนือจาก *T. granaruim* ที่ไม่มีวิธีการกำจัด (ในเงื่อนไขการนำเข้าอนุญาตให้มีการกำจัดศัตรูพืชกักกันนอกเหนือจากที่ระบุในเงื่อนไขที่ประเทศไทยหากมีวิธีกำจัด)	ไม่มีประสิทธิภาพควรมีการทบทวน

ผลการตรวจสอบศัตรูพืชกับเมล็ด ฝัก ซังข้าวโพด นำเข้าจาก สปป.ลาว	ผลการประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช
4. พบศัตรูพืชกักกันชนิดอื่นที่มีชีวิตนอกเหนือจาก *T. granaruim* และมีวิธีการกำจัด (ต้องกำจัดก่อนอนุญาตให้นำเข้า โดยจำนวนครั้งที่พบมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5 ของจำนวนครั้ง (shipment) ที่นำเข้า	

หมายเหตุ กรณีตรวจพบสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่ไม่เป็นศัตรูพืชกักกันหลายครั้ง ต้องบันทึกข้อมูลชนิดที่พบเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและทบทวนมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงานขั้นตอนที่ 1 และ 3 มาประเมินประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชโดยใช้หลักเกณฑ์ในขั้นตอนที่ 4

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2558 - กันยายน 2559 (1 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ด่านตรวจพืชท่าลี่ จังหวัดเลย และด่านตวจพืชภูดู่ จังหวัดอุตรดิตถ์ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดสำหรับการนำเข้าเมล็ด ฝัก ซังข้าวโพด นำเข้าจาก สปป.ลาว

ตามประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่อง เงื่อนไขการนำเข้าข้าวโพดจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พ.ศ. 2556 อนุญาตให้นำเข้าเมล็ดข้าวโพด ฝักข้าวโพดที่ปอกเปลือกแล้วแต่ยังมิได้กะเทาะเมล็ด และซังข้าวโพด เข้ามาในราชอาณาจักรได้โดยต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมดังที่กำหนดโดยระบุส่วนของพืชที่นำเข้าให้ชัดเจน และมีการรับรองว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันคือ แมลง*Trogoderma granarium* ดังต่อไปนี้

“The consignments were produced and prepared for export inaccordance with the conditions for import of (imported plant parts) from Lao PDR to Thailand.” และ

“This consignments were inspected and found free from *Trogoderma granarium*.”

และปลอดจากแมลงที่มีชีวิต หรือสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ไม่มีการปะปนของดิน ทราย และชิ้นส่วนอื่นๆของข้าวโพด ต้องรมด้วยสารรมเมธิลโบรไมด์ หรือสารรมฟอสฟีน ตามอัตราที่กำหนดล่างนี้ และต้องขนส่งในภาชนะที่ปิดมิดชิด

1.สารรมเมธิลโบรไมด์(Methyl bromide) ด้วยอัตราดังต่อไปนี้

อุณหภูมิ	อัตรา (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
๒๑ องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า	๘๐	๔๘
๑๖ -๒๐ องศาเซลเซียส	๘๘	๔๘
๑๑ -๑๕ องศาเซลเซียส	๙๖	๔๘
๑๐ องศาเซลเซียส	๑๐๔	๔๘

2. หรือ สารรมฟอสฟีน (Phosphine) อัตรา ๘ กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ระยะเวลา ๑๒๐ ชั่วโมง ที่อุณหภูมิมากกว่า ๒๐ องศาเซลเซียส

ผลการประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดในการนำเข้าเมล็ด ฝัก ซังข้าวโพด นำเข้าจาก สปป.ลาว

1. ผลการตรวจสอบเอกสาร/ ฉลาก บรรจุภัณฑ์ และการขนส่ง/เก็บรวบรวมข้อมูลข้าวโพดนำเข้าจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ณ จุดนำเข้า

จากการศึกษาเอกสารพบว่าระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – มิถุนายน 2559 มีการนำเข้าเมล็ดข้าวโพดจากสปป.ลาว จำนวน 7 ครั้ง ปริมาณรวม 5,700 ตัน จากด่านตรวจพืชท่าลี่ จังหวัดเลย ผลการตรวจสอบเอกสารใบรับรองสุขอนามัยพืช มีการแสดงข้อมูล ชนิดพืช ปริมาณที่นำเข้า การรับรองสุขอนามัยพืช ชื่อประเทศต้นทาง การกำจัดศัตรูพืช และข้อความพิเศษ ตรงตามที่กำหนดในเงื่อนไขการนำเข้า ดังตัวอย่างใน Figure1.และสรุปผลทั้ง 7 ครั้งได้ดัง Table1.โดยมีการระบุข้อความรับรองพิเศษตามที่กำหนดคือ

The consignments were produced and prepared for export in accordance with the conditions for import of (imported plant parts) from Lao PDR to Thailand. & This consignments were inspected and found free from *Trogoderma granarium*.

ซึ่งพบว่าข้อความที่กำหนดไม่เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ต้องการให้ระบุในประเด็นที่มีวงเล็บนั้นควรระบุส่วนของพืชที่ส่งออกมาในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่าเป็น corn grain หรือ corn cob หรือ corn ear

2. ผลการสุ่มเก็บตัวอย่าง

2.1 การสุ่มตัวอย่างเมล็ด เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าลี่ จังหวัดเลยได้สุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดที่นำเข้าตามมาตรฐานของISTA (2016) จำนวน 7 ครั้ง ได้ตัวอย่างรวม 7 ตัวอย่าง (Figure 2) และซังข้าวโพดตามวิธีการของwhite (2009) 1ตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชโดยตรวจสอบเบื้องต้นด้วยตาเปล่าสังเกตอาการผิดปกติ เมล็ดวัชพืช เมล็ดพืชอื่น เศษดิน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและตรวจสอบหาเชื้อสาเหตุโรคพืชและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือนปลูกพืช ตามวิธีการและให้ผลการทดลองดังนี้

2.2 การสุ่มตัวอย่างซังข้าวโพด เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าลี่ จังหวัดเลยที่นำเข้าจำนวน 1 ครั้ง 1 ตัวอย่างตามวิธีการของ White (2009) เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชโดยตรวจสอบเบื้องต้นด้วยตาเปล่าเพื่อสังเกตอาการผิดปกติ เมล็ดวัชพืช เมล็ดพืชอื่น เศษดิน

3. ผลการตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดหรือซังหรือฝักข้าวโพดนำเข้า

3.1 ผลการตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำเพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลง หรือเมล็ดวัชพืช

3.1.1 ผลการตรวจสอบและจำแนกแมลงศัตรูพืช จากตัวอย่างเมล็ด 7 ตัวอย่าง ที่เก็บในกล่องที่มีตาข่ายพลาสติกปิด พบว่ามีแมลงติดมากับเมล็ดข้าวโพดนำเข้าจาก สปป.ลาว ทั้ง 7 ครั้ง โดยเก็บแมลงในห้องอุณหภูมิปกติ นาน 14วัน ถึง 3 เดือน และเมื่อนำไปจำแนกชนิดพบแมลง7ชนิดจากตัวอย่างที่สุ่มทั้ง 7 ตัวอย่าง ได้แก่ 1) ด้วงงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* 2) มอดแป้ง *Tribolium castaneum* 3) มอดสยาม *Lophocateres pusillus* 4) มอดหนวดยาว *Cryptolestes* sp. 5) เหาหนังสือ *Liposcelis* spp 6) แตนเบียนมอด *Anisopteromalus calandrae* 7) มวนหอม*Xylocoris flavipes* โดยแมลงยังมีชีวิต

3.1.2 ผลการตรวจหาเมล็ดวัชพืชที่ปนเปื้อนมากับเมล็ดข้าวโพดด้วยตาเปล่า แว่นขยาย หรือภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ พบว่า ไม่พบเมล็ดวัชพืชติดมากับเมล็ดข้าวโพดนำเข้าทั้ง7 ตัวอย่าง และซัง 1 ตัวอย่าง

3.2 ผลการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด

3.2.1 ผลการตรวจหาเชื้อรา เมื่อตรวจกับเมล็ดพืชขณะยังไม่งอกเพื่อตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา เช่น เส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia บนเมล็ดข้าวโพดด้วยตาเปล่า แว่นขยายหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope พบว่า ไม่พบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา

และการตรวจเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอกผลการตรวจสอบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดข้าวโพดนำเข้าจาก สปป.ลาว ด้วยวิธี botter และ วิธี deep freeze (Figure3 A-B) พบเชื้อรา 8 ชนิด ได้แก่ *Cephalosporium* sp., *Collectotrichum* sp., *Emercella* sp., *Fusarium moniliforme* และ *Phomopsis* sp. และยังพบเชื้อราในโรงเก็บ เช่น *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* และ *Penicillium* sp. (Table 2 a และ 2b) เชื้อราดังกล่าวพบมากในเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน มีผลทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เสื่อมลง ซึ่งเชื้อราโรงเก็บบางชนิดสามารถสร้างสารที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เมื่อนำไปบริโภค สอดคล้องกับรายงานของ กัญจนา, 2538 ซึ่งรายงานว่า เมล็ดพืชเมื่อเก็บรักษาไว้ระยะเวลาหนึ่งจะปรากฏเชื้อราในโรงเก็บ เช่น เชื้อรา *Aspergillus* spp. และ *Penicillium* spp. และ ยีสต เจริญอยู่บนเมล็ดพืชทำความเสียหายให้กับแก่เมล็ดพืช และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบลักษณะอาการผิดปกติจากต้นกล้า เช่นใบจืด ใบไหม้ หรืออาการคล้ายมีสาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัส ลักษณะต้นกล้าเติบโตเจริญสมบูรณ์ (Figure 4)

3.2.2 ผลการตรวจสอบแบคทีเรีย จากเมล็ดข้าวโพด 7 ตัวอย่างด้วยการทำDilution Plate (Figure3 C และ D) พบเชื้อแบคทีเรียแยกจากเมล็ดข้าวโพดได้จำนวน 17 ไอโซเลท โคโลนีมีสีขาวอ่อน ขาวขุ่น เหลืองอ่อนจนถึงสีเหลืองเข้ม และเมื่อนำมาทดสอบแกรมโดยใช้สารละลาย 3% KOH พบว่าได้เชื้อแบคทีเรีย แกรมบวก 3 ไอโซเลท และ แกรมลบ 14 ไอโซเลท เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก3 ไอโซเลทตรวจดูลักษณะรูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศนีกำลังขยายสูงโดยใช้สารละลาย crystal violet พบว่าเชื้อไม่มีรูปร่างคล้ายกระบองที่เป็นลักษณะของเชื้อ *Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskensis* เชื้อก่อโรค

ส่วนเชื้อแบคทีเรียแกรมลบนำไปทดสอบ Hypersensitivity กับใบยาสูบ *Nicotiana tabacum* โดยฉีดสารละลายเชื้อแบคทีเรียที่อายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้นประมาณ 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบบริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง ไม่พบใบยาสูบแสดงอาการผิดปกติที่ชัดเจนและ เมื่อนำแบคทีเรียแกรมลบทั้ง 14 ไอโซเลทไปทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนข้าวโพดหวานอายุ 14 วัน โดยการตัดปลายใบ และหยอดที่ยอด โดยใช้น้ำกลั่นนึ่งเป็นตัวควบคุม พบว่าแบคทีเรียแกรมลบทั้ง 14 ไอโซเลทไม่ก่อให้เกิดโรคบนข้าวโพดหวานได้ (Figure5) นอกจากนี้ได้นำเชื้อแบคทีเรีย ทั้ง 14 ไอโซเลท มาตรวจสอบหาเชื้อ *Pantoea stewartii* ด้วยวิธี ELISA โดยใช้แอนติบอดี้ ที่จำเพาะเจาะจงต่อเชื้อ *Pantoea stewartii* พบว่าผลของปฏิกิริยาของเชื้อแบคทีเรีย 14 ไอโซเลท ให้ผลเป็น ลบ และไม่พบเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากซังข้าวโพด

3.2.3 ผลการตรวจสอบไวรัสจากการปลูกสังเกตอาการ สังเกตลักษณะอาการผิดปกติจากต้นกล้าที่งอกในกระถางที่ปลูกในโรงเรือน ผลไม่พบลักษณะผิดปกติ

3.2.4 ผลการตรวจสอบไส้เดือนฝอย ผลการตรวจสอบไส้เดือนฝอย โดยการสังเกตต้นกล้าที่ปลูกไม่พบลักษณะผิดปกติ และเมื่อเอาใบยอดมาฉีกและแช่น้ำไว้ 1 ชั่วโมง นำมาตรวจสอบ ไม่พบไส้เดือนฝอยจากใบพืช

ผลการสุ่มตัวอย่างซังข้าวโพดที่นำเข้าจำนวน 1 ครั้ง 1 ตัวอย่างตามวิธีการของ White (2009) เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชโดยตรวจสอบเบื้องต้นด้วยตาเปล่าเพื่อสังเกตอาการผิดปกติ เมล็ดวัชพืช เมล็ดพืชอื่น เศษดิน และนำซังที่สุ่มไปตรวจสอบเชื้อราโดยการวางซังในกล่องพลาสติกที่สะอาดให้ความชื้นเช่นเดียวกับการทำ Blotter method ผลการตรวจสอบพบ รา *Aspergillus* spp. พบแมลง *Tribolium castanium* แต่ไม่มีชีวิต

ผลการประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดให้ใช้ในกรณีการตรวจสอบเอกสาร พบว่าในการออกใบรับรองสุขอนามัยพืชนั้นควรทำความเข้าใจกับเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชของสปป.ลาวในการระบุส่วนของพืชที่ส่งมาให้ชัดเจนว่าเป็น corn grain หรือ corn cob หรือ corn ear และผลการประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชกักกันยังมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามในการกำจัดแมลงศัตรูพืชกักกัน โดยการรมด้วยสารรมเมทิลโบไมด์หรือฟอสฟีนนั้น ไม่เป็นที่แน่ชัดว่ามีการดำเนินการหรือไม่หรือการดำเนินการไม่ครบถ้วน หรือมีปัญหาในกระบวนการกำจัด เนื่องจากผลการ

ตรวจถึงแม้ว่าจะไม่มีการตรวจพบแมลง *Trogoderma granarium* แต่มีการตรวจพบแมลงชนิดอื่นที่มีชีวิตที่ควรจะไม่พบหรือหากพบควรจะตายหากมีการกำจัดด้วยสารรมที่กำหนดหรือจำเป็นต้องปรับปรุงมาตรการในการกำจัดหากพบว่าการปฏิบัติไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ และในช่วงเวลาเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษานี้ไม่พบการนำเข้าในลักษณะฝักจึงไม่มีข้อมูลพิจารณาในส่วนนี้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การประเมินมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าเมล็ด ฝัก ซังข้าวโพด จาก สปป.ลาวที่นำเข้าระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – มิถุนายน 2559 จากด่านตรวจพืชท่าลี่ จังหวัดเลย 7 ครั้ง ได้ตัวอย่างเมล็ด 7 ตัวอย่าง ตัวอย่างซัง 1 ตัวอย่าง ผลการตรวจสอบจากเอกสาร มีการระบุข้อความในใบรับรองสุขอนามัยพืชครบถ้วนและไม่ชัดเจนในส่วนของสินค้าที่นำเข้า ดังนี้ The consignments were produced and prepared for export in accordance with the conditions for import of (imported plant parts) from Lao PDR to Thailand. & This consignments were inspected and found free from *Trogoderma granarium*. โดยเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชได้สุ่มตัวอย่างจากสินค้าที่มีการนำเข้ามาปริมาณมากและต้องดำเนินการที่หน้าด่านที่นำเข้าซึ่งต้องทำด้วยความเร่งด่วน เนื่องจากสินค้าชายแดนจะใช้รถบรรทุกสินค้าและคลุมผ้าปิด ในการสุ่มตัวอย่างอาจไม่ทั่วถึง ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างอาจต้องดำเนินการที่จุดขนถ่ายสินค้าที่อยู่ห่างจากจุดนำเข้า โดยยังทำการกักสินค้าที่จุดขนถ่ายและรอผลการตรวจสอบศัตรูพืช

สำหรับผลการตรวจสอบศัตรูพืช พบแมลงศัตรูพืชที่มีชีวิตและเชื้อราสาเหตุโรคพืชแต่มิใช่ศัตรูพืชกักกันที่กำหนด และมิใช่ศัตรูพืชกักกันชนิดอื่นๆ ซึ่งการนำเข้าได้กำหนดให้กำจัดแมลงศัตรูพืชกักกันด้วยสารรมเมทิลโบไมด์ หรือ สารรมฟอสฟีน ซึ่งในอัตราดังกล่าวจะกำจัดแมลงศัตรูพืชในโรงเก็บได้ด้วย แต่การตรวจพบแมลงศัตรูพืชจึงควรหาข้อมูลการกำจัดว่าดำเนินการที่ใด เมื่อไร เนื่องจากอาจดำเนินการก่อนการส่งออกนานแล้วเนื่องจากผลการตรวจเชื้อรา *Aspergilus* spp หรือ *Penicillium* spp. ซึ่งจะพบกับเมล็ดที่เก็บไว้นาน อย่างไรก็ตามการนำเข้าที่ต้องนำมาเก็บในโรงเก็บนานก็อาจทำให้เกิดการขยายพันธุ์ของแมลงเพิ่มขึ้นแม้จะเป็นชนิดที่มีแล้วในประเทศแต่ทำให้คุณภาพเมล็ดเสียหาย ซึ่งวิธีการที่จำเป็นคือ รีบใช้ให้หมด หรือ รยยากำจัดอีกครั้ง และมีโรงเก็บสินค้านำเข้าแยกจากที่เก็บในประเทศ โดยทั้งหมดต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น สำหรับการศึกษาในครั้งนี้พบว่าไม่มีตัวอย่างนำเข้าจากด่านตรวจพืชภูดู่ ของด่านตรวจพืชจังหวัดอุตรดิตถ์เนื่องจากไม่มีเจ้าหน้าที่อยู่ประจำ แต่จะดำเนินการเมื่อมีผู้มาแจ้งการนำเข้าโดยให้เจ้าหน้าที่จากด่านตรวจพืชเชียงแสน จังหวัดเชียงรายดำเนินการ โดยไม่มีการแจ้งขอนำเข้าในระหว่างศึกษา จึงอาจมีความจำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่ไปอยู่ประจำในช่วงฤดูกาลที่มีการนำเข้าข้าวโพดด้วย

เอกสารอ้างอิง

กัญจนา พุทธสมัย. 2538. *โรคเมล็ดพันธุ์และเชื้อราในโรงเก็บ*. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชและผลิตผล เกษตร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 46 หน้า.

พรทิพย์ วิสารทานนท์ พรรณเพ็ญ ชโยภาส ใจทิพย์ อุไรชื่น รังสิมา เก่งการพานิช กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม จิรา ภรณ์ ทองพันธ์ ดวงสมร สุทธิสุทธิ์ ลักขณา ร่มเย็น ภาวินี หนูชนะภัย และอัจฉรา เพชรโชติ. 2551. แมลงที่พบในผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. 180 หน้า.

ภูษณิศา ธานี. 2557. สถานการณ์นำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จาก สปป.ลาว. *ใน* การประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 9. วันที่ 21-23 พฤษภาคม พ.ศ. 2557. วิทยาลัยปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น.

Borror, D.J. 1981. An Introduction to the Study of Insects 827 pages with 672 figures and 12 tables. 827 p.

International Seed Testing Association. 2016a. Internationnal Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association (ISTA). Bassersdort, Switzerland. (Aus. 20, 2016).

Linda, W. Davis. 1993. Weed Seeds of the Great Plains A Handbook for Indentification. 208 p.

Mathur, S.B. and O. Kongdal. 2003. Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi. First Edition. ISTA, Rome.

Shaad, N.W., Jones, J. B., and Chun, W, 2001. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria, Third Ed. APS Press, USA. 398 pp.

Whyte, C.F. 2009. Explanatory document on international standard for phytosanitary measures No.31 (Methodologies for sampling of consignments). (Online). Available. http://www.ippc.int/file_uploaded/1252507962732_ISPM31_E_Din_format.pdf. (April 15, 2011).

Table 1 The detection of Phytosanitary certificate (PC) for importation corn

No. of PC	Plant part	Volume (KG)	Date of PC	Exporting Country	Phytosanitary measure	Additional declaration
000866/15/0802	*Zea mays*	100,000	11/23/2015	Lao PDR[1/]	Fumigate[2/]	The consignments...[3/]
000873/15/0802	*Zea mays*	1,000,000	11/27/2015	Lao PDR[1/]	Fumigate[2/]	The consignments...[3/]
000882/15/0802	*Zea mays*	400,000	12/04/2015	Lao PDR[1/]	Fumigate[2/]	The consignments...[3/]
000088/16/0802	*Zea mays*	1,000,000	01/27/2016	Lao PDR[1/]	Fumigate[2/]	The consignments...[3/]
000096/16/0802	*Zea mays*	1,000,000	01/29/2016	Lao PDR[1/]	Fumigate[2/]	The consignments...[3/]
000349/16/0802	*Zea mays*	2,000,000	03/30/2016	Lao PDR[1/]	Fumigate[2/]	The consignments...[3/]
000362/16/0802	*Zea mays*	200,000	04/05/2016	Lao PDR[1/]	Fumigate[2/]	The consignments...[3/]

[1/] Lao People's Democratic Republic

[2/] Fumigating with phosphine, 8 g/m^3 and 160 hr at 25 ^{o}C

[2/] รมฟอสฟีน (Phosphine) อัตรา 8 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ระยะเวลา 160 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

[3/]The consignments were produced and prepared for export in accordance with the conditions for import of (imported plant parts) from Lao PDR to Thailand. & This consignments were inspected and found free from *Trogoderma granarium*.

Table 2a The pacentage of fungal detection for corn seed from Laos LPD by Blotter method

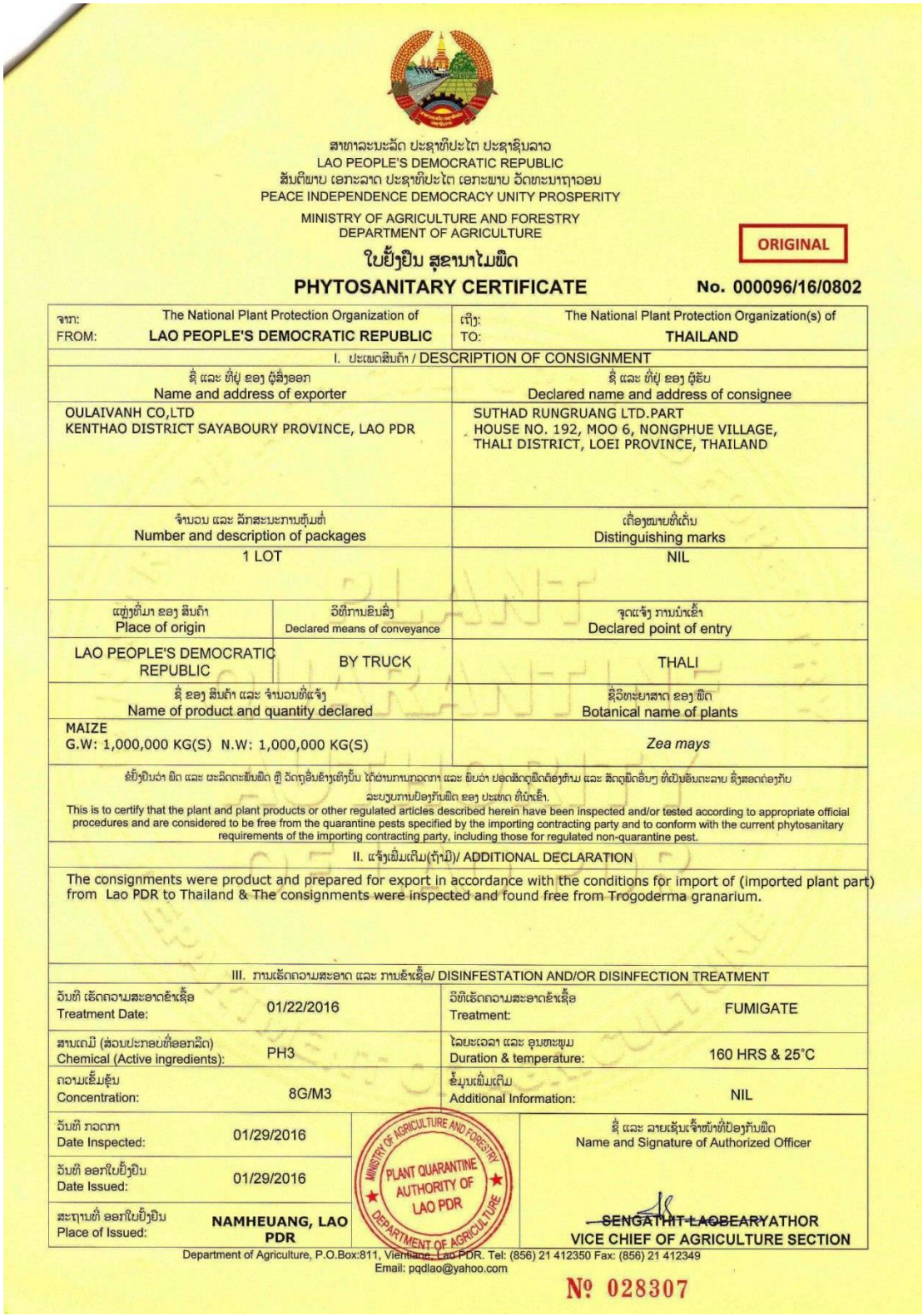
Fungi	Sample						
	1	2	3	4	5	6	7
Aspergillus flavus	17.5	40.25	28.5	94.5	70.25	38	24.75
Aspergillus niger	3.25	2.5	3.75	10	26.75	3.25	0
Cephalosporium sp.	15.5	24	8.75	2.25	4.75	17	16.75
Colletotrichum sp.	0	0	0	0	0	0	0
Emercella sp.	0	0	0	0	0	0.25	0
Fusarium moniliforme	13.25	29	43.25	9	9	7.5	12.75
Penicillium sp.	4	31.25	45.5	35	35	73.25	64
Phomopsis sp.	1	0.5	0.5	0	0	0	0

*** (Number of fungal each species x 100) / Total number of all fungal species**

Table 2b The pacentage of fungal detection for corn seed from Laos LPD by deep freeze method

Fungi	Sample						
	1	2	3	4	5	6	7
Aspergillus flavus	64	40.5	40	85.75	59.25	46	0
Aspergillus niger	0	0.5	0	0	3	0.75	0
Cephalosporium sp.	45	21.5	32	3.25	38.75	12.75	53.75
Colletotrichum sp.	0	0.5	0	0	0	0	0
Emercella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Fusarium moniliforme	13	37	27	5.25	33	49.25	38.75
Penicillium sp.	42.5	44	60	5.25	72.75	30.5	78.25
Phomopsis sp.	0	0.5	0.5	0	0	0.75	0

***** (Number of fungal each species x 100) / Total number of all fungal species



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC
ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນາຖາວອນ
PEACE INDEPENDENCE DEMOCRACY UNITY PROSPERITY

MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY
DEPARTMENT OF AGRICULTURE

ORIGINAL

ໃບຢັ້ງຢືນ ສຸຂນາໄມພືດ
PHYTOSANITARY CERTIFICATE

No. 000096/16/0802

ຈາກ: The National Plant Protection Organization of FROM: **LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC**	ເຖິງ: The National Plant Protection Organization(s) of TO: **THAILAND**

I. ປະເພດສິນຄ້າ / DESCRIPTION OF CONSIGNMENT

ຊື່ ແລະ ທີ່ຢູ່ ຂອງ ຜູ້ສົ່ງອອກ Name and address of exporter	ຊື່ ແລະ ທີ່ຢູ່ ຂອງ ຜູ້ຮັບ Declared name and address of consignee
OULAIVANH CO,LTD KENTHAO DISTRICT SAYABOURY PROVINCE, LAO PDR	SUTHAD RUNGRUANG LTD.PART HOUSE NO. 192, MOO 6, NONGPHUE VILLAGE, THALI DISTRICT, LOEI PROVINCE, THAILAND
ຈຳນວນ ແລະ ລັກສະນະການຫຸ້ມຫໍ່ Number and description of packages	ເຄື່ອງໝາຍທີ່ເດັ່ນ Distinguishing marks
1 LOT	NIL

ແຫຼ່ງທີ່ມາ ຂອງ ສິນຄ້າ Place of origin	ວິທີການຂົນສົ່ງ Declared means of conveyance	ຈຸດແຈ້ງ ການນຳເຂົ້າ Declared point of entry
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC	BY TRUCK	THALI
ຊື່ ຂອງ ສິນຄ້າ ແລະ ຈຳນວນທີ່ແຈ້ງ Name of product and quantity declared		ຊື່ວິທະຍາສາດ ຂອງ ພືດ Botanical name of plants
MAIZE G.W: 1,000,000 KG(S) N.W: 1,000,000 KG(S)		*Zea mays*

ຂ້ຍັ້ງຢືນວ່າ ພືດ ແລະ ຜະລິດຕະພັນພືດ ຫຼື ວັດຖຸອື່ນຂ້າງເທິງນັ້ນ ໄດ້ຜ່ານການກວດກາ ແລະ ພິຍວ່າ ປອດສັດຕູພືດຕ້ອງຫ້າມ ແລະ ສັດຕູພືດອື່ນໆ ທີ່ເປັນອັນຕະລາຍ ຊຶ່ງສອດຄ່ອງກັບ ລະບຽບການປ້ອງກັນພືດ ຂອງ ປະເທດ ທີ່ນຳເຂົ້າ.

This is to certify that the plant and plant products or other regulated articles described herein have been inspected and/or tested according to appropriate official procedures and are considered to be free from the quarantine pests specified by the importing contracting party and to conform with the current phytosanitary requirements of the importing contracting party, including those for regulated non-quarantine pest.

II. ແຈ້ງເພີ່ມເຕີມ(ຖ້າມີ)/ ADDITIONAL DECLARATION

The consignments were product and prepared for export in accordance with the conditions for import of (imported plant part) from Lao PDR to Thailand & The consignments were inspected and found free from Trogoderma granarium.

III. ການເຮັດຄວາມສະອາດ ແລະ ການຂ້າເຊື້ອ/ DISINFESTATION AND/OR DISINFECTION TREATMENT

ວັນທີ ເຮັດຄວາມສະອາດຂ້າເຊື້ອ Treatment Date:	01/22/2016	ວິທີເຮັດຄວາມສະອາດຂ້າເຊື້ອ Treatment:	FUMIGATE
ສານເຄມີ (ສ່ວນປະກອບທີ່ອອກລິດ) Chemical (Active ingredients):	PH3	ໄລຍະເວລາ ແລະ ອຸນຫະພູມ Duration & temperature:	160 HRS & 25°C
ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ Concentration:	8G/M3	ຂໍ້ມູນເພີ່ມເຕີມ Additional Information:	NIL

ວັນທີ ກວດກາ Date Inspected:	01/29/2016	ຊື່ ແລະ ລາຍເຊັນເຈົ້າໜ້າທີ່ປ້ອງກັນພືດ Name and Signature of Authorized Officer
ວັນທີ ອອກໃບຢັ້ງຢືນ Date Issued:	01/29/2016	
ສະຖານທີ່ ອອກໃບຢັ້ງຢືນ Place of Issued:	**NAMHEUANG, LAO PDR**	~~SENGATHIT LAOBEARY~~ATHOR VICE CHIEF OF AGRICULTURE SECTION

MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY
PLANT QUARANTINE AUTHORITY OF LAO PDR
DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Department of Agriculture, P.O.Box:811, Vientiane, Lao PDR. Tel: (856) 21 412350 Fax: (856) 21 412349
Email: pqdlao@yahoo.com

№ 028307

Figure 1 Phytosanitary Certificate for maize seeds from Lao PDR to Thailand

Figure 2 Samples of imported maize seed from Lao PDR

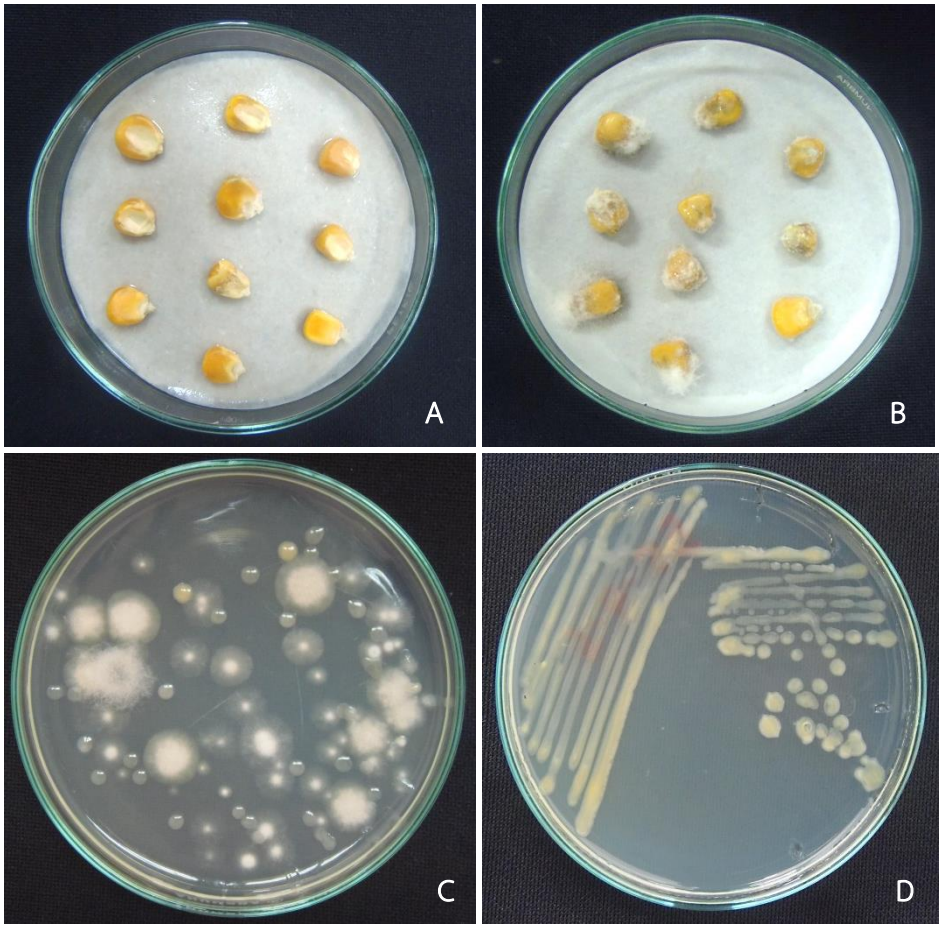


Figure 3 Diagnostic techniques of imported maize seeds

A-B) Blotter method **C)** Dilution plate method **D)** Streak plate method

Figure 4 Seedling symptom test of imported maize seeds

Figure 5 Inoculated test with bacterial suspension from isolation of pure culture on tobacco and maize leaves

ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจาก อินเดีย จีน สหรัฐอเมริกา และเนเธอร์แลนด์

Quarantine Pests Associated with Imported Tomato Seed From India, China, USA and the Netherlands

ปรียพรรณ พงศาพิชญ์[1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ[1/] วานิช คำพานิช[1/] ชลธิชา รักใคร่[1/]
จันทร์พิศ เดชหามาตย์[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[2/] พรพิมล อธิปัญญาคม[3/]

[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การตรวจเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจาก จำนวน 37 ครั้ง น้ำหนัก 2,109.4 กิโลกรัม เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากจีน จำนวน 4 ครั้ง น้ำหนัก 18.058 กิโลกรัม พบเชื้อรา *Curvularia lunata* 1 ครั้ง และ *Fusarium moniliforme* 1 ครั้ง ในเมล็ดที่นำเข้าจากอินเดีย การตรวจแบคทีเรียด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่เป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการตรวจเชื้อไวรัส CMV PepMV TMV ToMV TRSV TSV TBSV ที่ติดมากับเมล็ดด้วยวิธี ELISA โดยตรวจจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี ไม่พบไวรัสทั้ง 7 ชนิด ผลการปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นมะเขือเทศ

แต่จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดมะเขือเทศจากจีนที่จำหน่ายที่ร้านค้าในเขตเทศบาลจังหวัดเชียงราย 2 ตัวอย่าง ตรวจพบไวรัส *Tomato mosaic virus* (ToMV) 1 ตัวอย่าง

คำหลัก : ชนิดศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ อินเดีย จีน สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์

รหัสการทดลอง 03-04-59-02-01-00-01-59

คำนำ

มะเขือเทศ จัดเป็นสิ่งต้องห้าม ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้นและเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งกำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม และตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 มาตรา 8 (2) ได้ระบุไว้ว่า การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด แต่เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ จึงมีความเสี่ยงสูงที่จะมีศัตรูพืชติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศได้

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อการส่งออกที่สำคัญ ซึ่งทำรายได้แก่เกษตรกรจำนวนมาก ในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากแหล่งต่างๆเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อการส่งออก หรือนำเข้าเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้า ในปี 2554-2557 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดมะเขือเทศเฉลี่ยปีละ 154 ครั้ง ปริมาณ 5.3 ตัน โดยนำเข้าจาก สาธารณรัฐอินเดีย 21 ครั้ง ปริมาณ 2.9 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 17 ครั้ง ปริมาณ 1.8 ตัน และสหรัฐอเมริกา 31 ครั้ง ปริมาณ 0.20 ตัน (กลุ่มวิจัยการกักกันพืช, 2558)

เมล็ดมะเขือเทศเป็นพาหะของศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทย โดยเฉพาะเชื้อสาเหตุโรคพืช เช่น แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis, Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Pseudomonas corrugata* เชื้อรา *Verticillium albo-atrum* ไวรัส *Pepino mosaic virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tomato ringspot virus* และไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* (CABI, 2014 ; Jones et al., 1991) จึงมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชเหล่านี้จะติดเข้ามาและสามารถแพร่กระจายในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและการส่งออกเมล็ดพันธุ์ไปยังต่างประเทศ

งานวิจัยนี้เป็นการตรวจหาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่นำเข้าจากอินเดีย จีน และสหรัฐอเมริกา และทำการจัดจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ ตลอดจนหาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจพบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืช แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับอ้างอิงทางวิชาการ เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสมรัดกุม และป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. คู่มือ เอกสาร หนังสือ วารสาร และ ซีดีรอม CABI

2. อุปกรณ์ในการสุ่มเก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติค มาร์กเกอร์ คัตเตอร์ หลาว

3. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องแก้ว อาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมี ชุดตรวจสอบไวรัสและแบคทีเรีย ตู้เขี่ยเชื้อ ตู้บ่มเชื้อ

4. โรงเรือนปลูกพืชทดสอบ

5. คู่มือการจำแนกศัตรูพืช (คู่มือจำแนกวัชพืช คู่มือการจำแนกเชื้อรา)

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมาย เช่น ชีววิทยา วิธีการตรวจศัตรูพืชในเมล็ดพันธุ์ และวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

2. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากด่านตรวจพืช ตามมาตรฐาน International Seed Testing Association (ISTA, 2016)

2.1 การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่นๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆกัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวน 15 กิโลกรัม ถึง 100 กิโลกรัม

2.1.1 เมล็ดพันธุ์จำนวน 1 – 4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.2 เมล็ดพันธุ์จำนวน 5 – 8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.3 เมล็ดพันธุ์จำนวน 9 – 15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.4 เมล็ดพันธุ์จำนวน 16 – 30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.1.5 เมล็ดพันธุ์จำนวน 31 – 59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่าง ขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.1.6 เมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่าและเท่ากับ 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากกองใหญ่ที่ไม่อยู่ในภาชนะบรรจุ หรือระหว่างกระบวนการไหลของเมล็ดพันธุ์ โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่า 100 กิโลกรัม

2.2.1 เมล็ดพันธุ์น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม สุ่มอย่างน้อย 5 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.2 เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 501 – 3,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.3 เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 3,001 – 20,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 500 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.4 เมล็ดพันธุ์น้ำหนักมากกว่าและเท่ากับ 20,001 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 700 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่างขั้นต้น

3. การตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้น โดยตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ ด้วยตาเปล่า สังเกตลักษณะสี ผิว และรูปร่างว่ามีอะไรผิดปกติหรือไม่ มีรอยเจาะ หรือแตกกระเทาะของเมล็ดพันธุ์หรือไม่ และจึงนำเมล็ดพันธุ์ที่สุ่มได้นำไปตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

4. ตรวจศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

4.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียดโดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบโดย

4.1.1 ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) เพื่อศึกษาและบันทึกลักษณะภายนอกของเมล็ด เช่น สี ผิว รูปร่างและลายบนผิวของเมล็ด วัดขนาดความกว้าง ยาวของเมล็ด

4.1.2 เปรียบเทียบกับตัวอย่างเมล็ดวัชพืชในพิพิธภัณฑ์และใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

4.1.3 จำแนกโดยปลูกดูลักษณะต่างๆตั้งแต่เริ่มงอกเป็นต้นกล้า ลักษณะใบ ดอก ผล

4.2 จำแนกกลุ่มของแมลงโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology)

4.3 จัดเตรียมตัวอย่างแมลงและไรโดย

4.3.1 นำตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้มาจัดรูปร่าง (set) บนไม้จัดรูปร่าง (setting board) ตัวอย่างแมลง โดยใช้เข็มไร้สนิมปักบริเวณด้านหน้าตรงมุมของปีกขวา (บริเวณมุมที่ปีกจรดกัน) ใช้ปากคีบจัดขาทั้งสามคู่ให้อยู่ในลักษณะเกาะหรือเดินโดยใช้เข็มหมุดขนาดกลางเป็นตัวยึด เช่น เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด และด้วงที่มีขนาดเล็กให้ติดลงบนกระดาษรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก จัดรูปร่างให้เห็นด้านหลังและด้านข้าง นำไปอบให้แห้งในตู้อบตัวอย่างแมลง อุณหภูมิ 50-60^{O}C ใช้เวลา 30 – 60 วัน ขึ้นกับขนาดของแมลง

4.3.2 ทำสไลด์ถาวร แมลงจำพวกปากดูดที่มีขนาดเล็กเช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย ต้องนำมาทำสไลด์ถาวร และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50-60^{O}C เพื่อจำแนกชนิด

4.3.3 ไร ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo microscope หยด Hoyer’s solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน โดยจัดท่าทางของไรให้อยู่ในท่าคว่ำและท่าตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะต่างๆที่ใช้ในการจำแนก จากนั้นปิดสไลด์ด้วย cover glass ใช้ปากกาเขียวแก้ววงกลมล้อมรอบตัวไรทันทีหลังจากทำสไลด์เรียบร้อยแล้ว เพื่อสะดวกในการหาตัวไรได้ง่ายขึ้น นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 ^{O}C ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ cover glass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

4.4 ตรวจเชื้อรา ด้วยวิธี Blotter method (Mathur and Kongdal, 2003) โดยการนำเมล็ดที่วางไว้ในภาชนะให้ความชื้นไปวางใต้แสง near ultra violet (NUV) โดยให้แสงสลับกับมืด

12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน และตรวจจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงต่อไป

4.5 ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์โดยวิธี Dilution plate method ตรวจสอบและจำแนกชนิดแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา เช่น Enzyme – linked Immunosorbent Assay (ELISA)

4.6 ตรวจและจำแนกชนิดไวรัส TMV ToMV CMV PepMV TRSV TSV TBSV ที่ติดมากับเมล็ดด้วยวิธี ELISA โดยตรวจจากเมล็ดโดยตรงหรือตรวจจากต้นกล้าตามวิธีการที่เหมาะสมกับไวรัสแต่ละชนิด

4.7 ตรวจและจำแนกชนิดไวรอยด์ PSTVd ที่ติดมากับเมล็ดด้วยวิธี RT-PCR (Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction) โดยสกัดอาร์เอ็นเอจากเมล็ดโดยใช้ชุดสกัด และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิค RT-PCR โดยใช้ไพร์เมอร์ที่จำเพาะกับไวรอยด์แต่ละกลุ่ม ตรวจสอบและยืนยันผลในตัวอย่างที่ให้ผลบวก (positive) ด้วยวิธีการส่งวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์และเปรียบเทียบผลของลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูลของ GenBank ต่อไป

5. เพาะเมล็ดพันธุ์ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือนของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช โดยสังเกตดูลักษณะอาการบริเวณโคนต้น ลำต้น ใบเลี้ยง และใบ ของต้นพืช บันทึกผล กรณีถ้าพบอาการผิดปกติให้นำส่วนของพืชไปทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

6. ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยทำการติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือในโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกชนิดและลักษณะของศัตรูพืชที่ตรวจพบ

2. บันทึกภาพของศัตรูพืช และลักษณะอาการพืชที่ถูกทำลาย และเก็บตัวอย่างศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นหลักฐานทางวิชาการ

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2559

สถานที่ :

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

แปลงบริษัท

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการตรวจเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากอินเดีย ทางด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและด่านตรวจพืชไปรษณีย์ จำนวน 37 ครั้ง น้ำหนัก 2,109.4 กิโลกรัม การตรวจศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบสิ่งปนเปื้อน แมลง ไร และเมล็ดวัชพืช การตรวจด้วยวิธี

Blotter method พบเชื้อรา *Curvularia lunata* 1 ครั้ง และ *Fusarium moniliforme* 1 ครั้ง การตรวจแบคทีเรียด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่เป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการตรวจเชื้อไวรัส CMV PepMV TMV ToMV TRSV TSV TBSV ที่ติดมากับเมล็ดด้วยวิธี ELISA โดยตรวจจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี ไม่พบไวรัสทั้ง 7 ชนิด ผลการปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นมะเขือเทศ ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์

ผลการตรวจเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากจีน ทางด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวน 4 ครั้ง น้ำหนัก 18.058 กิโลกรัม การตรวจศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบสิ่งปนเปื้อน แมลง ไร และเมล็ดวัชพืช ผลการตรวจแบคทีเรียด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่เป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการตรวจเชื้อไวรัส CMV PepMV TMV ToMV TRSV TSV TBSV ที่ติดมากับเมล็ดด้วยวิธี ELISA โดยตรวจจากเมล็ดโดยตรง ไม่พบไวรัสทั้ง 7 ชนิด ผลการปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นมะเขือเทศ ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์

แต่จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดมะเขือเทศจากจีนที่จำหน่ายที่ร้านค้าในเขตเทศบาลจังหวัดเชียงราย 2 ตัวอย่าง ตรวจพบไวรัส *Tomato mosaic virus* (ToMV) 1 ตัวอย่าง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสุ่มเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากอินเดีย และจีน รวม จำนวน 41 ครั้ง น้ำหนัก 2,127.438 กิโลกรัม ตรวจไม่พบศัตรูพืชกักกัน แต่จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากร้านค้าที่จำหน่ายเมล็ดที่นำเข้าจากจีนในตลาดสดเทศบาล 1 และตลาดแม่สาย จังหวัดเชียงราย ตรวจพบไวรัส ToMV ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการพิสูจน์ยืนยันว่าไวรัสชนิดนี้มีรายงานในประเทศไทย และพบข้อสังเกตว่า เมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีสิ่งเจือปนในปริมาณมาก และอัตราความงอกต่ำกว่าที่กำหนดใน พระราชบัญญัติพันธุ์พืช 2518 และไม่พบฉลากภาษาไทยกำกับบนซองเมล็ด ซึ่งหากมีเกษตรกรหลงเชื่อและซื้อไปปลูกย่อมก่อให้เกิดผลเสียหายตามมา

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช. 2558. ข้อมูลการนำเข้าพืช ปี 2554-2557.กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

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

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

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

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

CABI. 2014. Crop Protection Compendium (2014 edition). Copyright © 2014 CABI. CAB International is a registered EU trademark. Available source: http://www.cabi.org/cpc/ (site date: April 20, 2014).

Internationnal Seed Testing Association. 2016. Internationnal Rules for Seed Testing. Internationnal Seed Testing Association (ISTA). Bassersdort, Switzerland.

Jones, J.B., Jones J.P., Stall, Zitter R.E. 1991 Compendium of Tomato Diseases. The American Phytopathologal Society. St.Paul. 73 pp.

Mathur, S.B. and O. Kongdal. 2003. Common Laboratory Seed Health Testing Method for Detecting Fungi. Copehagen. Denmark. 425 pp.

ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น อิสราเอล ชิลี และฟิลิปปินส์

Pests Associated with Imported Watermelon Seed from USA, India, Japan, Israel, Chile and the Philippines

วันเพ็ญ ศรีชาติ[1/] วานิช คำพานิช[1/] ชลธิชา รักใคร่[1/] จันทร์พิศ เดชหามาตย์[1/]
พรพิมล อธิปัญญาคม[2/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] สำนักผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 30 ครั้ง และเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากอินเดีย จำนวน 20 ครั้ง (ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2559) โดยนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบเบื้องต้นภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ไม่พบลักษณะอาการผิดปกติ ไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงศัตรูพืชและไม่มีวัชพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method, Dilution technique และ ELISA technique ไม่พบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์นำเข้า และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นแตงโม และผลการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ใน จังหวัดขอนแก่น สกลนคร และ อุดรธานี พบโรคกับต้นแตงโม จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ โรครากเน่าและเหี่ยว เชื้อสาเหตุ *Fusarium oxysporum*, โรคผลเน่า เชื้อสาเหตุ *Pythium* sp., โรคต้นแตกยางไหล เชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae*, โรคเหี่ยวสเคลอโรเตียม เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*, โรคแอนแทรกโนส เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum orbiculare*, โรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis*, โรคผลเน่า เชื้อสาเหตุ *Acidovorax avenae* pv. *citrulli* ซึ่งศัตรูพืชที่พบในแปลงปลูก**ไม่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย**

คำหลัก : แตงโม สหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น อิสราเอล ชิลี ฟิลิปปินส์

รหัสการทดลอง 03-04-59-02-01-00-02-59

คำนำ

ตามรายชื่อพืช แนบท้ายประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช จากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งกำกัด ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 พ.ศ. 2550 ซึ่งกำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์แตง จัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) ในการนำเข้าต้องแจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย ซึ่งในใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางยังไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตรวจสอบศัตรูพืชที่ร้ายแรงและอาจเป็นศัตรูพืชยังไม่มีปรากฏในประเทศไทยที่อาจติดมากับสินค้าเกษตร เช่น ไวรัสหรือแบคทีเรีย ที่ก่อโรคสำคัญหลายชนิด ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่มีการนำเข้ามาจากประเทศต่างๆ ที่มีการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญและมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว โดยเฉพาะศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายได้กับพืชอาศัยที่หลากหลายและมีการทำลายที่รุนแรง ส่งผลกระทบต่อพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งภายในประเทศและส่งออกได้

การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดจะติดเข้ามากับพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ โดยฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่มีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นพ่อและแม่พันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทยเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ส่งออกกลับไปยังต่างประเทศ โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าพืชเหล่านี้เป็นปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงทำการศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชนำเข้า เพื่อทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการและวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้า เป็นการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาและแพร่ระบาดในประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอินเดีย
2. กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงโม และข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในสหรัฐอเมริกาและอินเดีย เปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของแตงโม ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอินเดียในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือนปลูกพืช

2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากด่านตรวจพืชและกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตามมาตรฐาน International Seed Testing Association (ISTA, 2016)

- การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่นๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆกัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวน 15 กิโลกรัม ถึง 100 กิโลกรัม

1) เมล็ดพันธุ์จำนวน 1 – 4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2) เมล็ดพันธุ์จำนวน 5 – 8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

3) เมล็ดพันธุ์จำนวน 9 – 15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

4) เมล็ดพันธุ์จำนวน 16 – 30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

5) เมล็ดพันธุ์จำนวน 31 – 59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่าง ขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

6) เมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

- การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากกองใหญ่ที่ไม่อยู่ในภาชนะบรรจุ หรือระหว่างกระบวนการไหลของเมล็ดพันธุ์ โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่า 100 กิโลกรัม

1) เมล็ดพันธุ์น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม สุ่มอย่างน้อย 5 ตัวอย่างขั้นต้น

2) เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 501 – 3,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างขั้นต้น

3) เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 3,001 – 20,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 500 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างขั้นต้น

4) เมล็ดพันธุ์น้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 20,001 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้นจากเมล็ดพันธุ์ทุก 700 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2 การตรวจวินิจฉัยโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือนปลูกพืช

2.2.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียด โดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบโดย

- ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope) เพื่อศึกษาและบันทึกลักษณะภายนอกของเมล็ด เช่น สี ผิว รูปร่างและลายบนผิวของเมล็ด วัดขนาดความกว้างยาวของเมล็ด

- เปรียบเทียบกับตัวอย่างเมล็ดวัชพืชในพิพิธภัณฑ์และใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

- จำแนกโดยปลูกดูลักษณะต่างๆตั้งแต่เริ่มงอกเป็นต้นกล้า ลักษณะใบ ดอก ผล

2.2.2 จำแนกกลุ่มของแมลงโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology)

- จัดเตรียมตัวอย่างแมลงและไร โดย

นำตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้มาจัดรูปร่าง (set) บนไม้จัดรูปร่าง (setting board) ตัวอย่างแมลง โดยใช้เข็มไร้สนิมปักบริเวณด้านหน้าตรงมุมของปีกขวา (บริเวณมุมที่ปีกจรดกัน) ใช้ปากคีบจัดขาทั้งสามคู่ให้อยู่ในลักษณะเกาะหรือเดินโดยใช้เข็มหมุดขนาดกลางเป็นตัวยึด ตัวเต็มวัยขนาด เช่น เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด และด้วงที่มีขนาดเล็กให้ติดลงบนกระดาษรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก จัดรูปร่างให้เห็นด้านหลังและด้านข้าง นำไปอบให้แห้งในตู้อบตัวอย่างแมลงอุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 30 – 60 วัน ขึ้นกับขนาดของแมลง

ทำสไลด์ถาวร แมลงจำพวกปากดูดที่มีขนาดเล็กเช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย ต้องนำมาทำสไลด์ถาวร และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส เพื่อจำแนกชนิด

2.2.3 ไร ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope) หยด Hoyer's solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน โดยจัดท่าทางของไรให้อยู่ในท่าคว่ำและท่าตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะต่างๆที่ใช้ในการจำแนก จากนั้น แล้วปิดสไลด์ด้วย cover glass ใช้ปากกาเขียนแก้ววงกลมล้อมรอบตัวไรทันทีหลังจากทำสไลด์เรียบร้อยแล้ว เพื่อสะดวกในการหาตัวไรได้ง่ายขึ้น นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ cover glass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ สถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

2.2.4 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสอบเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่น เมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจมีการติดภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์ เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสอบเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์แตงโม 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จำนวน 200 เมล็ด จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.5 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี 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 จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ หลอดละ 9 มิลลิลิตร ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูดสารละลายแต่ละความเข้มข้น ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) จำนวน 2 จานอาหาร แล้วใช้แท่งแก้วลนไฟฆ่าเชื้อ เกลี่ยสารละลายให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติ

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส รดน้ำเช้าเย็นในโรงเรือนกักกันพืช ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบ กิ่ง ลำต้น โค่นต้น และราก เก็บส่วนของพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

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 ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางชิ้นพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

เชื้อเป้าหมาย ได้แก่ เชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* และ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*

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 ใบเลี้ยงหรือเนื้อใบของต้นแตงโม อายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบ

เป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของบริษัท Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.6 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะ เมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ 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 ในสรูปเย็น 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 แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล เชื้อเป้าหมาย ได้แก่ เชื้อไวรัส *Squash mosaic virus*, *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV) (Internation Seed Testing Association, 2016b), *Kyuri green mottle mosaic virus* (KGMMV) (Kim *et al.*, 2009)

ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือนของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช โดยสังเกตดูลักษณะอาการบริเวณโคนต้น ลำต้น ใบเลี้ยง และใบ ของต้นพืช บันทึกผล กรณีถ้าพบอาการผิดปกติให้นำส่วนของพืชไปทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

ทำการติดตามตรวจสอบต้นพืชที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้าไปเพาะปลูกในแปลงปลูกของเกษตรกรตามภาคต่างๆ โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและหัวของพืช และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาการดังกล่าว นำมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ทำการแยกเชื้อจากอาการที่พบให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ จัดจำแนกชนิด

ของเชื้อ และทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด เช่นเดียวกับในขั้นตอนที่ 2

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

โดยการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในห้องปฏิบัติการจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกของเกษตรกรและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2560

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช ด่านตรวจพืช และและแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น สกลนครและอุดรธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงโม และข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

- การจัดจำแนกแตงโม

Kingdom: Plantae
Division: Magnoliophyta
Class: Magnoliopsida
Order: Cucurbitales
Family: Cucurbitaceae
Genus: *Citrullus*
Species: *C. lanatus*

แตงโม (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Citrullus lanatus*) เป็นผลไม้ที่มีน้ำประกอบอยู่เป็นจำนวนมาก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียก บักโม ภาคเหนือเรียก บะเต้า จังหวัดตรังเรียกแตงจีน ถิ่นกำเนิดอยู่ในทะเลทรายคาลาฮารีทวีปแอฟริกา ชาวอียิปต์เป็นชาติแรกที่ปลูกแตงโมไว้รับประทานเมื่อสี่พันปีมาแล้ว ชาวจีนเริ่มปลูกแตงโมที่ซินเกียงสมัยราชวงศ์ถัง และชาวมัวร์ได้นำแตงโมไปสู่ทวีปยุโรป แตงโมแพร่หลายเข้าสู่ทวีปอเมริกาพร้อมกับชาวแอฟริกาที่ถูกขายเป็นทาส แตงโมต้องการดินที่มีความชุ่มชื้นพอเหมาะ น้ำไม่ขัง มักปลูกกันในดินร่วนปนทราย ในประเทศไทยมีการปลูกแตงโมทั่วทุกภูมิภาค และปลูกได้ทุกฤดู

แตงโมเป็นพืชในวงศ์เดียวกับแคนตาลูปและฟัก เป็นพืชล้มลุกเป็นเถา อายุสั้น เถาจะเลื้อยไปตามพื้นดิน มีขนอ่อนปกคลุม ผลมีทั้งทรงกลมและทรงกระบอก เปลือกแข็ง มีทั้งสีเขียวและสีเหลือง บางพันธุ์มีลวดลายบนเปลือก ในเนื้อมีเมล็ดสีดำแทรกอยู่ แตงโมที่นิยมปลูกโดยทั่วไปมี 3 พันธุ์

- พันธุ์ธรรมดา มีเมล็ดขนาดเล็ก รสหวาน แบ่งย่อยได้อีกหลายพันธุ์ เช่น แตงโมจินตหรา ผลยาวรี เปลือกเขียวเข้ม มีลาย เนื้อสีแดง แตงโมตอร์ปิโด ลูกรีกว่าพันธุ์จินตหรา แตงโมกินรี ผลกลม เนื้อแดง แตงโมน้ำผึ้ง ผลกลม เนื้อเหลือง แตงโมไดอานา เปลือกเหลือง เนื้อสีแดง แตงโมจิ๋ว ผลขนาดเท่ากำปั้น เนื้อเหลือง เป็นต้น
- พันธุ์ไม่มีเมล็ด เป็นพันธุ์ผสมเพื่อใช้ในการส่งออก ไม่มีเมล็ดแก่สีดำภายใน ในญี่ปุ่นมีการทำแตงโมให้เป็นทรงสี่เหลี่ยมโดยให้ผลเจริญในกล่อง เพื่อความสะดวกในการขนส่ง
- พันธุ์กินเมล็ด ปลูกเพื่อนำเมล็ดมาคั่วเป็นเม็ดก๋วยจี๊ พันธุ์นี้มีเนื้อน้อย เมล็ดขนาดใหญ่

ปริมาณการนำเข้า

- ปริมาณการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกาปี 2559 ปริมาณ 3,038.07 กิโลกรัม มูลค่า 1,565,643.51 บาท

- ปริมาณการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากอินเดีย ปริมาณ 1,956.83 กิโลกรัม มูลค่า 5,642.293.26 บาท

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายแตงโม

ศัตรูพืชของแตงโมในประเทศไทย รวมทั้งสิ้น 43 ชนิด เป็น แมลง 20 ชนิด ไร 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 4 ชนิด รา 11 ชนิด แบคทีเรีย 3 ชนิด ไวรัส 7 ชนิด และวัชพืช 2 ชนิด (CABI, 2007)

ศัตรูพืชของแตงโมในสหรัฐอเมริกา รวมทั้งสิ้น 87 ชนิด เป็นแมลง 24 ชนิด ไร 3 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด รา 30 ชนิด แบคทีเรีย 7 ชนิด ไวรัส 10 ชนิด และวัชพืช 6 ชนิด (CABI, 2007)

ศัตรูพืชของแตงโมในอินเดีย รวมทั้งสิ้น 81 ชนิด เป็นแมลง 26 ชนิด ไร 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 27 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด ไวรัส 10 ชนิด และวัชพืช 6 ชนิด (CABI, 2007)

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากต่างประเทศในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือนปลูกพืช

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 30 ครั้ง และเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากอินเดีย จำนวน 20 ครั้ง จาก 3 ด่านตรวจพืช ได้แก่ ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ ด่านตรวจพืชสุวรรณภูมิ และด่านตรวจพืชไปรษณีย์ นำมาตรวจสอบเบื้องต้น ไม่พบลักษณะอาการผิดปกติ เมล็ดพันธุ์สมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด และปิดมิดชิด (Figure 1)

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการและการปลูกทดสอบในโรงเรือน

การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงโมที่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอินเดียในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Blotter method, Dilution plate technique และ ELISA technique ไม่พบเชื้อโรคกับเมล็ดพันธุ์นำเข้าดังกล่าว และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการในโรงเรือนกักกันพืช (Seedling symptom) ไม่พบอาการของโรคหรือศัตรูพืชกับต้นแตงโมจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าทั้งสองประเทศ

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาในจังหวัดขอนแก่น สกลนคร และ อุดรธานี จำนวน 35 แปลง พบโรคกับต้นแตงโม พบอาการโรคจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ โรครากเน่าและเหี่ยว เชื้อสาเหตุ *Fusarium oxysporum* (Figure 2), โรคผลเน่า เชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. (Figure 3), โรคเถาแตกยางไหล เชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* (Figure 4), โรคเหี่ยวสเคลอโรเตียม เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* (Figure 5), โรคแอนแทรกโนส เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum orbiculare* (Figure 6), โรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* (Figure 7), โรคผลเน่า เชื้อสาเหตุ *Acidovorax avenae* pv. *citrulli* (Figure 8) ซึ่งอาการของโรคที่พบ**ไม่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย** แต่ไม่มีแปลงปลูกของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากอินเดีย

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจสอบเมล็ดพันธุ์แตงโมที่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกาจากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงโมที่นำเข้าจากต่างประเทศ สรุปได้ดัง Table 1

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 30 ครั้ง และเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากอินเดีย จำนวน 20 ครั้ง (ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2559) โดยนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบเบื้องต้นภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ไม่พบลักษณะอาการผิดปกติ ไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงศัตรูพืชและไม่มีวัชพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method, Dilution plate technique และ ELISA technique ไม่พบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์ และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นแตงโม และผลการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้า

จากสหรัฐอเมริกา ใน จังหวัดขอนแก่น สกลนคร และ อุดรธานี พบโรคกับต้นแตงโม จำนวน 7 ชนิด ซึ่งศัตรูพืชที่พบในแปลงปลูก**ไม่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย**

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณศรีวิเศษ เกษสังข์ คุณชลธิชา รักใคร่ คุณปรียพรรณ พงศาพิชญ์ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณวานิช คำพานิช คุณโสภา มีอำนาจ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด และคุณอัญชลี ราศี (ช่วยสนับสนุนตัวอย่างพืชและเตรียมงานในห้องปฏิบัติการ) คุณชัยรัตน์ หมั่นการ (ช่วยสนับสนุนภาพประกอบ) และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

จุมพล สาระนาค อรพรรณ วิเศษสังข์ และจักรพงษ์ เจิมศิริ. 2540. โรคผัก. คู่มือนักวิชาการภาคสนาม ฝ่ายวิเคราะห์และบริการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร.113 หน้า.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร สหมิตรพริ้นติ้ง อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี. 285 หน้า.

เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล. 2550. ฐานข้อมูลโรคพืชที่สำคัญในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก : โรคพืชวงศ์แตง.ศูนย์พันธุกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 81 หน้า.

Adkins, S., Webb, S.E., Achor,D., Roberts, P.D., and Baker,C.A. 2007. Identification and Characterization of a Novel Whitefly-Transmitted Member of the Family Potyviridae Isolated from Cucurbits in Florida. Phytopathology 97:145-154.

Adkins, S., Webb, S.E., Baker, C.A., and Kousik, C.S. 2008. Squash Vein Yellowing Virus Detection Using Nested Polymerase Chain Reaction Demonstrates that the Cucurbit Weed *Momordica charantia* is a Reservoir Hosts. Plant Dis. 92:1119-1123.

Ali, A., Abdalla, O., Bruton, B., Fish, W., Sikora, E., Zhang, S., and Taylor, M. 2012. Occurrence of Viruses Infecting Watermelon, Other Cucurbits, and Weeds in the Parts of Southern United States. Online. Plant Health Progress doi: 10.1094/PHP-2012-0824-01-RS.

Ali, A., Mohammad, O., and Khattab, A. 2012. Distribution of Viruses Infecting Cucurbit Crops and Isolation of Potential New Virus-Like Sequences from Weeds in Oklahoma. Plant Dis. 96:243-248.

Babadoost M., Ravanlou A.,2012. Outbreak of bacterial spot (*Xanthomonas cucurbitae*) in pumpkin fields in Illinois. Plant Dis. 96 (8) pp. 1222.

CPC. 2014. Crop Protection Compendium (2014 edition). Copyright © 2014 CABI. CAB International is a registered EU trademark. Available source: http://www.cabi.org/cpc/ (site date: April 20, 2014).

Internationnal Seed Testing Association. 2016. Internationnal Rules for Seed Testing. Internationnal Seed Testing Association (ISTA). Bassersdort, Switzerland.

Jarvis, W. R., 1992. Cucumber diseases. Agriculture Canada. Communications Branch. Canada. 49 p.

Kao J, Jia L, Tian T, Rubio L, Falk BW, 2000. First report of Cucurbit yellow stunting disorder virus (genus Crinivirus) in North America. Plant Disease, 84(1):101. View Abstract.

Kato, K., Hanada, K., and Kameya-Iwaki, M. 2000. *Melon yellow spot virus*: A Distinct Species of the Genus Tospovirus Isolated from Melon. Phytopathology 90:422-426.

Kim, O., Lee, K. and Natsuaki, K.T. 2009. Occurrence and Molecular Characterization of Kyuri green mottle mosaic virus isolated from oriental melon in Korea. Journal of Agricultural Science, Tokyo University of Agriculture, 54 (2), 71-78.

Komuro, Y., A. Tochichara, R. Fukatsu, Y. Nagai and S. Yoneyama. 1971. Cucumber green mottle mosaic virus (Watermelon strain) in watermelon and its bearing on deterioration of watermelon fruit known as “Konnyaku”. Ann. Phytopathol. Soc. Jap. 37:34–42.

Liu, H. W., Luo, L. X., Li, J. Q., Liu, P. F., Chen, X. Y., Hao, J. J. 2014. Pollen and Seed Transmission of *Cucumber green mottle mosaic virus* in Cucumber. Plant Pathology, 63 (1) pp 72-77 .

Martyn, R. D., Miller, M. E. and Bruton, B. D. 1993. Diseases of Cucurbits (*Citrullus* spp., *Cucumis* spp., *Cucurbita* spp., and others). Common Names of Plant Diseases. The American phytopathological Society. APSnet Plant pathology Online. (http://www.apsnet.org/online/common/names/cucurbit.asp) (site date: April 20, 2014).

Zitter T.A., Hopkins D.L., Thomas C.E., 1996. Compendium of cucurbit diseases. APS Press St. Paul, MN, USA.

Table 1 The diseases on watermelon tree in northeastern in Thailand.

No.	disease	pathogen	Plant part	Province
Symptom caused by fungi				
1	Fusarium wilt	*Fusarium oxysporum*	crown	Khon Kaen, Sakon Nakhon and Udon Thani
2	Pythium rot	*Pythium* sp.	fruit	Khon Kaen, Sakon Nakhon and Udon Thani
3	Gummy stem blight	*Didymella bryoniae*	leaf	Khon Kaen, Sakon Nakhon and Udon Thani
4	Fruit rot	*Sclerotium rolfsii*	fruit	Khon Kaen, Sakon Nakhon and Udon Thani
5	Anthacnose	*Colletotrichum orbiculare*	fruit	Khon Kaen, Sakon Nakhon and Udon Thani
6	Downy mildew	*Pseudoperonospora cubensis*	leaf	Khon Kaen, Sakon Nakhon and Udon Thani
Symptom caused by bacteria				
7	Bacterial fruit blotch	*Acidovorax avenae* pv. *citrulli*	fruit	Khon Kaen

Figure 1 The packaging and imported watermelon seeds A) The watermelon seeds imported from United States B) The watermelon seeds imported from

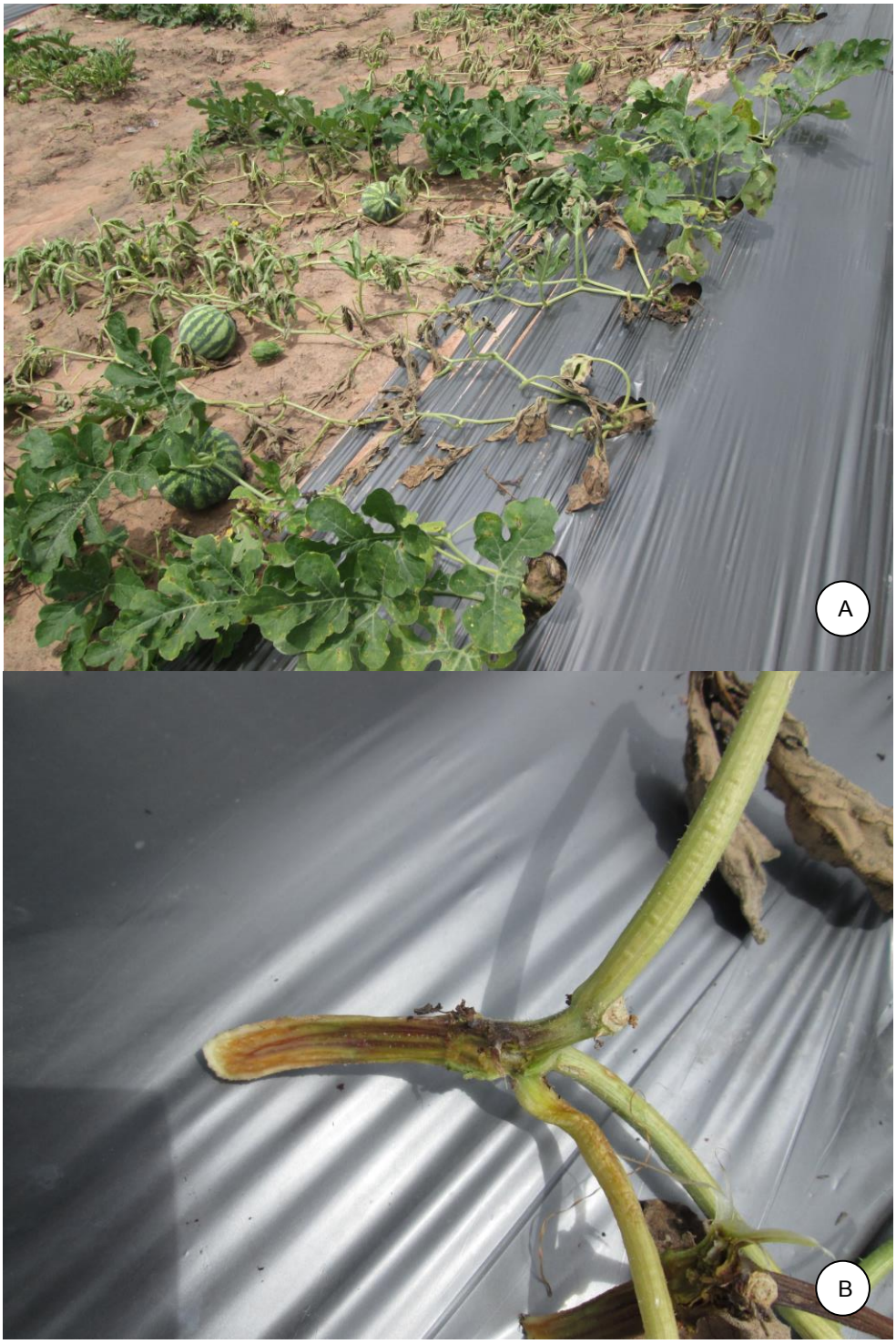


Figure 2 Fusarium wilt on watermelon A) Fusarium wilt on watermelon B) A discoloration of the vascular system (xylem), which can be observed readily in longitudinal or cross section of roots or stems.

Figure 3 Pythium fruit rot of watermelon caused by *Pythium* sp.

Figure 4 Gummy stem blight on watermelon leaf.

Figure 5 The southern blight fungus caused by *Sclerotium rolfsii* which produces seed-like resting structures.

Figure 6 Anthracnose (*Colletotrichum orbiculare*) symptoms on watermelon.

Figure 7 Downy mildew on watermelon leaf

Figure 8 Bacterial Fruit Blotch caused by *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* that cross section through mature fruit shows internal damage.

ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น อิสราเอล ชิลี และฟิลิปปินส์

Pests Associated with Imported Melon Seed from USA, India, Japan, Israel, Chile and the Philippines

วันเพ็ญ ศรีชาติ[1/] วานิช คำพานิช[1/] ชลธิชา รักใคร่[1/] จันทร์พิศ เดชหามาตย์[1/]
พรพิมล อธิปัญญาคม[2/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 12 ครั้ง และเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากอินเดีย จำนวน 6 ครั้ง (ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2559) โดยนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบเบื้องต้นภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ไม่พบลักษณะอาการผิดปกติ ไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงศัตรูพืชและไม่มีวัชพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method, Dilution technique และ ELISA technique ไม่พบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์ และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นเมลอน และผลการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากอเมริกา ในจังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ และ อุดรธานี พบ โรคกับต้นเมลอน จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ โรคต้นแตกหรือยางไหล เชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae*, โรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุจาก *Pseudoperonospora cubensis*, โรคแอนแทรคโนส เชื้อสาเหตุ *Colletotrichum orbiculare,* และโรคต้นเหี่ยว หรือผลเน่า เชื้อสาเหตุ *Fusarium oxysporum* ซึ่งศัตรูพืชที่พบในแปลงปลูก**ไม่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย**

คำหลัก : ชนิดศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์เมลอน อเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น อิสราเอล ชิลี และฟิลิปปินส์

รหัสการทดลอง 03-04-59-02-01-00-03-59

คำนำ

ตามรายชื่อพืช แนบท้ายประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช จากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งกำกัด ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 พ.ศ. 2550 ซึ่งกำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์แตง จัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) ในการนำเข้าต้องแจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย ซึ่งในใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางยังไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตรวจสอบศัตรูพืชที่ร้ายแรงและอาจเป็นศัตรูพืชยังไม่มีปรากฏในประเทศไทยที่อาจติดมากับสินค้าเกษตร เช่น ไวรัสหรือแบคทีเรีย ที่ก่อโรคสำคัญหลายชนิด ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่มีการนำเข้ามาจากประเทศต่างๆ ที่มีการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญและมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว โดยเฉพาะศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายได้กับพืชอาศัยที่หลากหลายและมีการทำลายที่รุนแรง ส่งผลกระทบต่อพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งภายในประเทศและส่งออกได้

การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดจะติดเข้ามากับพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ โดยฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่มีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นพ่อและแม่พันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทยเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ส่งออกกลับไปยังต่างประเทศ โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าพืชเหล่านี้เป็นปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงทำการศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชนำเข้า เพื่อทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการและวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการควบคุมการนำเข้า เป็นการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาและแพร่ระบาดในประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา และอินเดีย
2. กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของเมลอน และข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในอเมริกาและอินเดีย เปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของเมลอน ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอินเดียในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือนปลูกพืช

2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากด่านตรวจพืชและกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตามมาตรฐาน International Seed Testing Association (ISTA, 2016)

- การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่นๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆกัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวน 15 กิโลกรัม ถึง 100 กิโลกรัม

1) เมล็ดพันธุ์จำนวน 1 – 4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2) เมล็ดพันธุ์จำนวน 5 – 8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

3) เมล็ดพันธุ์จำนวน 9 – 15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

4) เมล็ดพันธุ์จำนวน 16 – 30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

5) เมล็ดพันธุ์จำนวน 31 – 59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่าง ขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

6) เมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

- การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากกองใหญ่ที่ไม่อยู่ในภาชนะบรรจุ หรือระหว่างกระบวนการไหลของเมล็ดพันธุ์ โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่า 100 กิโลกรัม

1) เมล็ดพันธุ์น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม สุ่มอย่างน้อย 5 ตัวอย่างขั้นต้น

2) เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 501 – 3,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างขั้นต้น

3) เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 3,001 – 20,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 500 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างขั้นต้น

4) เมล็ดพันธุ์น้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 20,001 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้นจากเมล็ดพันธุ์ทุก 700 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2 การตรวจวินิจฉัยโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือนปลูกพืช

2.2.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียด โดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบโดย

- ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope) เพื่อศึกษาและบันทึกลักษณะภายนอกของเมล็ด เช่น สี ผิว รูปร่างและลายบนผิวของเมล็ด วัดขนาดความกว้างยาวของเมล็ด

- เปรียบเทียบกับตัวอย่างเมล็ดวัชพืชในพิพิธภัณฑ์และใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

- จำแนกโดยปลูกดูลักษณะต่างๆตั้งแต่เริ่มงอกเป็นต้นกล้า ลักษณะใบ ดอก ผล

2.2.2 จำแนกกลุ่มของแมลงโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology)

- จัดเตรียมตัวอย่างแมลงและไร โดย

นำตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้มาจัดรูปร่าง (set) บนไม้จัดรูปร่าง (setting board) ตัวอย่างแมลง โดยใช้เข็มไร้สนิมปักบริเวณด้านหน้าตรงมุมของปีกขวา (บริเวณมุมที่ปีกจรดกัน) ใช้ปากคีบจัดขาทั้งสามคู่ให้อยู่ในลักษณะเกาะหรือเดินโดยใช้เข็มหมุดขนาดกลางเป็นตัวยึด ตัวเต็มวัยขนาด เช่น เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด และด้วงที่มีขนาดเล็กให้ติดลงบนกระดาษรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก จัดรูปร่างให้เห็นด้านหลังและด้านข้าง นำไปอบให้แห้งในตู้อบตัวอย่างแมลงอุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 30 – 60 วัน ขึ้นกับขนาดของแมลง

ทำสไลด์ถาวร แมลงจำพวกปากดูดที่มีขนาดเล็กเช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย ต้องนำมาทำสไลด์ถาวร และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส เพื่อจำแนกชนิด

2.2.3 ไร ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope) หยด Hoyer's solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน โดยจัดท่าทางของไรให้อยู่ในท่าคว่ำและท่าตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะต่างๆที่ใช้ในการจำแนก จากนั้น แล้วปิดสไลด์ด้วย cover glass ใช้ปากกาเขียนแก้ววงกลมล้อมรอบตัวไรทันทีหลังจากทำสไลด์เรียบร้อยแล้ว เพื่อสะดวกในการหาตัวไรได้ง่ายขึ้น นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ cover glass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ สถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

2.2.4 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสอบเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่น เมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจมีการติดภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์ เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสอบเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์แตงโม 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จำนวน 200 เมล็ด จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.5 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี 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 จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ หลอดละ 9 มิลลิลิตร ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูดสารละลายแต่ละความเข้มข้น ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) จำนวน 2 จานอาหาร แล้วใช้แท่งแก้วลนไฟฆ่าเชื้อ เกลี่ยสารละลายให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติ

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อ โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส รดน้ำเช้าเย็นในโรงเรือนกักกันพืช ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบ กิ่ง ลำต้น โค่นต้น และราก เก็บส่วนของพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

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 ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางชิ้นพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

เชื้อเป้าหมาย ได้แก่ เชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* และ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*

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 ใบเลี้ยงหรือเนื้อใบของต้นแตงโม อายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบ

เป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของบริษัท Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.6 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 ในสรูปเย็น 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 แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล เชื้อเป้าหมาย ได้แก่ เชื้อไวรัส *Squash mosaic virus*, *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV) (Internation Seed Testing Association, 2016b), *Kyuri green mottle mosaic virus* (KGMMV) (Kim *et al.*, 2009)

ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือนของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช โดยสังเกตดูลักษณะอาการบริเวณโคนต้น ลำต้น ใบเลี้ยง และใบ ของต้นพืช บันทึกผล กรณีถ้าพบอาการผิดปกติให้นำส่วนของพืชไปทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

ทำการติดตามตรวจสอบต้นพืชที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้าไปเพาะปลูกในแปลงปลูกของเกษตรกรตามภาคต่างๆ โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและหัวของพืช และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาการดังกล่าว นำมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ทำการแยกเชื้อจากอาการที่พบให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ จัดจำแนกชนิด

ของเชื้อ และทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด เช่นเดียวกับในขั้นตอนที่ 2

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

โดยการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในห้องปฏิบัติการ จากเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกของเกษตรกรและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

เวลา: เดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2559

สถานที่: ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช ด่านตรวจพืช และและแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ และ อุดรธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของเมลอน และข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในอเมริกาและอินเดียเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

การจำแนกพืช

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Dicotyledonae

Order: Violales

Family: Cucurbitaceae

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L., *Cucumis melo* var. *cantalupensis*

ชื่ออื่น ๆ เมลอน แคนตาลูป แตงเทศ

ปริมาณการนำเข้า

- ปริมาณการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ปี 2559 ปริมาณ 72.89 กิโลกรัม

- ปริมาณการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากอินเดีย ปี 2559 ปริมาณ 60.67 กิโลกรัม

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายเมลอน

ศัตรูพืชของเมลอนในประเทศไทย มีทั้งหมด 73 ชนิด โดยมีศัตรูพืชจัดเป็นแมลง 26 ชนิด ไร 3 ชนิด หอย 1 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด รา 24 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด ไมโครพลาสมา 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 8 ชนิด วัชพืช 2 ชนิด

ศัตรูพืชของเมลอนในสหรัฐอเมริกา มีทั้งสิ้นจานวน 136 ชนิด โดยจัดเป็นแมลง 42 ชนิด ไร 4 ชนิด หอย 1 ชนิด แบคทีเรีย 13 ชนิด รา 40 ชนิด ไวรัส 18 ชนิด ไมโครพลาสมา 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 10 ชนิด วัชพืช 6 ชนิด สัตว์มีกระดูกสันหลัง 1 ชนิด ทำการจัดลำดับศัตรูพืชของแคนตาลูปที่จะวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาได้แก่ ไวรัส *Alfalfa mosaic virus, Cucumber green mottle mosaic virus, Melon necrotic spot virus, Squash mosaic virus* และ *Tobacco ringspot virus* (คมศร และคณะ, 2557)

ศัตรูพืชของเมลอนในอินเดีย มีทั้งสิ้น 91 ชนิด โดยจัดเป็นแมลง 27 ชนิด ไร 3 ชนิด หอย 1 ชนิด แบคทีเรีย 8 ชนิด รา 30 ชนิด ไวรัส 8 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด วัชพืช 8 ชนิด ยังไม่มีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช แต่จากการค้นข้อมูล พบว่า มีศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์เมลอนจากอินเดีย ได้แก่ *Cucumber green mottle mosaic virus, Squash mosaic virus* และ *Tobacco ringspot virus*

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากอเมริกา และอินเดียในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือนปลูกพืช

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจาก 3 ด่านตรวจพืช ได้แก่ ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ ด่านตรวจพืชสุวรรณภูมิ และด่านตรวจพืชไปรษณีย์ มีเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากอเมริกา จำนวน 12 ครั้ง และนำเข้าจากอินเดีย จำนวน 6 ครั้ง นำมาตรวจสอบเบื้องต้น ไม่พบลักษณะอาการผิดปกติ เมล็ดพันธุ์สมบูรณ์ ไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และบางตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มีการเคลือบเมล็ดด้วยสารเคมีไทแรม ปริมาณ 80-160 กรัม ต่อเมล็ด 100 กิโลกรัม (Figure 1)

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการและการปลูกทดสอบในโรงเรือน

จากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์เมลอนที่นำเข้าจากอเมริกาและอินเดียในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Blotter method, Dilution technique และ ELISA technique ในทุกตัวอย่างไม่พบเชื้อโรคที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และเมื่อนำ

เมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการในโรงเรือนกักกันพืช (Seedling symptom) ไม่พบอาการของโรคหรือศัตรูพืชกับต้นเมลอนจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าทั้งสองประเทศ

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

จากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากอเมริกาในแปลงปลูกในพื้นที่ของเกษตรกรใน จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ และ อุดรธานี จำนวน 25 แปลง ได้แก่ โรคต้นแตกหรือยางไหล เชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* (Figure 2) โรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุจาก *Pseudoperonospora cubensis* (Figure 3) โรคแอนแทรคโนส เชื้อสาเหตุ *Colletotrichum orbiculare* (Figure 4) และโรคต้นเหี่ยว หรือผลเน่า เชื้อสาเหตุ *Fusarium oxysporum* (Figure 5) แต่ไม่มีแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากอินเดีย ซึ่งอาการของโรคที่พบ**ไม่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย** แต่เมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากอินเดียไม่มีแปลงปลูก

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจสอบเมล็ดพันธุ์เมลอนที่นำเข้าจากอเมริกาและอินเดียจากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์เมลอนที่นำเข้าจากต่างประเทศ สรุปได้ดัง Table 1

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 12 ครั้ง และเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากอินเดีย จำนวน 6 ครั้ง (ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2559) โดยนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบเบื้องต้นภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ไม่พบลักษณะอาการผิดปกติ และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method, Dilution technique และ ELISA technique ไม่พบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์ และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นเมลอน และผลการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากอเมริกา ในจังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ และ อุดรธานี พบ โรคกับต้นเมลอน จำนวน 4 ชนิด ซึ่งศัตรูพืชที่พบในแปลงปลูก**ไม่เป็นศัตรูพืชกักกันของประเทศไทย** แต่เมล็ดพันธุ์เมลอนนำเข้าจากอินเดียไม่มีแปลงปลูก

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณศรีวิเศษ เกษสังข์ คุณชลธิชา รักใคร่ คุณปรียพรรณ พงศาพิชญ์ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณวานิช คำพานิช คุณโสภา มีอำนาจ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี (ช่วยสนับสนุนตัวอย่างพืชและเตรียมงานในห้องปฏิบัติการ) คุณชัยรัตน์ หมั่นการ

(ช่วยสนับสนุนภาพอาการโรคในแปลงปลูก) และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

คมศร แสงจินดา ณัฏฐพร อุทัยมงคล สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และวาสนา ฤทธิ์ไธสง. 2557. การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2557 เล่มที่ 3 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1443-1468.

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)

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (online). Available. 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.E. 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)

Internationnal Seed Testing Association. 2016. Internationnal Rules for Seed Testing. Internationnal Seed Testing Association (ISTA). Bassersdort, Switzerland.

Kim, O., Lee, K. and Natsuaki, K.T. 2009. Occurrence and Molecular Characterization of Kyuri green mottle mosaic virus isolated from oriental melon in Korea. Journal of Agricultural Science, Tokyo University of Agriculture, 54 (2), 71-78.

Koile, S.T., Gladders, P. and Paulus, A.O. 2007. Cucurbitaceae. Vegetable diseases: A color handbook. Manson Publishing. England. 220-250 p.

Table 1 The diseases of melon in Khon Kean, Kalasin and Udorn Thani province.

No.	disease	pathogen	Plant part	Province
Symptom caused by fungi				
1	Gummy stem blight	*Didymella bryoniae*	leaf	Khon Kean, Kalasin and Udorn Thani
2	Downy mildew	*Pseudoperonospora cubensis*	leaf	Khon Kean, Kalasin and Udorn Thani
3	Anthacnose	*Colletotrichum orbiculare*	leaf	Khon Kean, Kalasin and Udorn Thani
4	Fusarium rot	*Fusarium oxysporum*	fruit	Khon Kean,

Figure 1 The packaging and imported melon seeds A) The imported melon seed from United States B) The imported melon seed from India.

Figure 2 Canker of gummy stem blight on melon with fruiting bodies of *Didymella bryoniae*

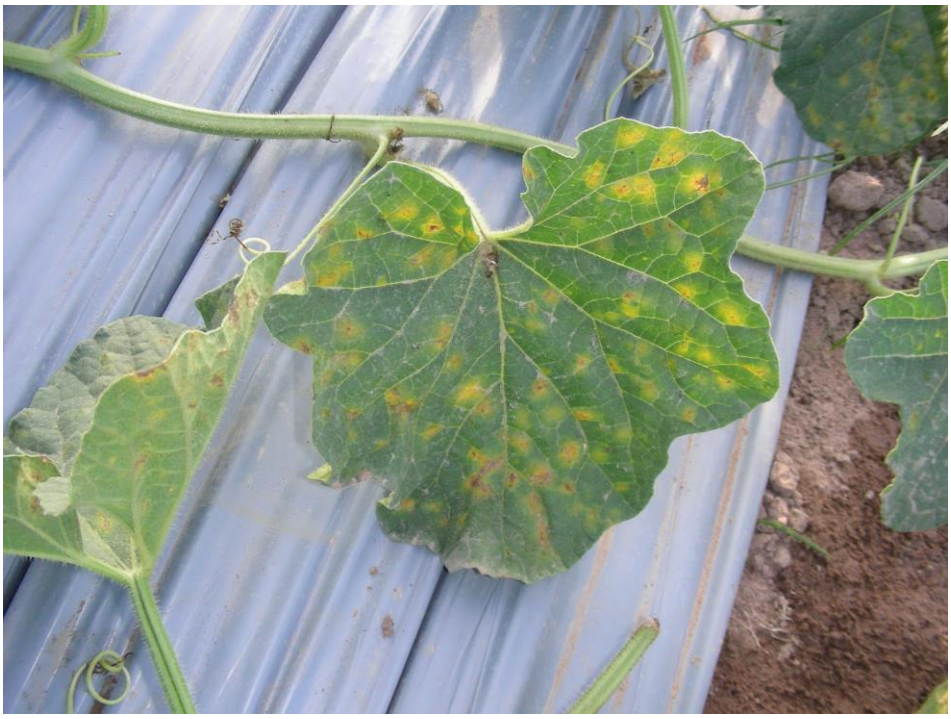


Figure 3 Downy mildew symptoms on melon. Angular-shaped lesions on the upper side of leaves are light green to yellow in color.

Figure 4 Anthracnose on melon leaf.

Figure 5 Fusarium rot on melon fruit

ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจาก อินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา

Quarantine Pests Associated with Imported Pepper Seeds from India, China, the Netherlands and USA

วานิช คำพานิช [1/] ชลธิชา รักใคร่ [1/] ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ [1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ [1/]
โสภา มีอำนาจ [1/] จันทร์พิศ เดชหามาตย์ [1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล [2/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

พริกเป็นพืชในวงศ์ Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. ในปีพ.ศ. 2555 - 56 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา ปริมาณรวมทั้งสิ้น 19,523.48 กิโลกรัม จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมายของเมล็ดพันธุ์พริกจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา พบศัตรูพืช จำนวนทั้งสิ้น 12 ชนิด จัดเป็น แมลง 1 ชนิด แบคทีเรีย 2 ชนิด วัชพืช 4 ชนิด และไวรัส 4 ชนิด และไวรอยด์ 1 ชนิด ส่วนการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้า อินเดียและจีน ระหว่างเดือน กันยายน 2558 - กันยายน 2559 จำนวน 32 ครั้ง 61 ตัวอย่าง เมื่อทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช ส่วนผลจากการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการ Blotter method และ Dilution plate method และ ELISA พบเชื้อโรคเมื่อนำมาตรวจวินิจฉัยขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ พบศัตรูพืช 14 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Alternaria tenuis*, *Cladosporium* sp., *Cercospora capsici, Chaetomium* sp., *Curvularia lunata, Curvularia pallescens*, *Drechslera halodes*, *Drechslera hawaiiensis*, *Drechslera tetramera*, *Fusarium oxysporium, Fusarium semitectum, Fusarium solani*, *Phoma* sp. และ*Stachybotrys* sp. บนเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าอินเดีย และพบศัตรูพืช 6 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Curvularia pallescense*, *Fusarium solani* ไวรัสพืช; *Cucumber mosaic virus, Pepper mild mottle virus*, *Tobacco mosaic virus* และ *Tomato mosaic virus* ซึ่งไม่ใช่ศัตรูพืชเป้าหมาย และไม่พบอาการผิดปกติภายหลังการปลูกทดสอบในโรงเรือนปลูกพืช ส่วนการติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้าพริกจากอินเดียและจีน จำนวน 5 แปลง ตรวจแล้วไม่พบศัตรูพืชเป้าหมายที่มีความสำคัญทางกักกันพืชของประเทศไทย ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาต่อไป

คำหลัก : ชนิดศัตรูพืชกักกัน เมล็ดพันธุ์พริก อินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา

รหัสการทดลอง 03-04-59-02-01-00-04-59

คำนำ

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือม่วง มันฝรั่ง โทงเทงฝรั่ง พีทูเนีย 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 นอกจากนี้พริกยังเป็นพืชที่มีสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชที่นิยมปลูกหลายประเทศทั่วโลก เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ และแปรรูป ในปีพ.ศ. 2555 - 56 ประเทศไทยนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา ปริมาณรวมทั้งสิ้น 19,523.48 กิโลกรัม (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) เพื่อใช้เป็นการค้าหรือเป็นเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม และตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ยังกำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าต้องมีใบอนุญาตนำเข้า แจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาเท่านั้น โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าพริกจากต่างประเทศ เช่น จีน อินเดีย เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา มีโอกาสสูงที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชกักกัน หรือศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทยติดเข้ามาและสามารถแพร่กระจายในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของประเทศไทย ได้แก่ แมลง *Trogoderma granarium* วัชพืช *Orobanche cernua*, *Orobanche aegyptiaca* และ *Orobanche romosa* เชื้อรา *Chalara elegens* แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส *Alfalfa mosaic virus*, *Pepino mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tobacco streak virus* และ ไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* (CABI, 2014) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสมรัดกุม และป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกันเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. คู่มือ เอกสาร หนังสือ วารสาร และ ซีดีรอม CABI
2. อุปกรณ์ในการสุ่มเก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติค มาร์กเกอร์ คัตเตอร์ หลาว
3. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องแก้ว อาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมี ชุดตรวจสอบ ตู้เขี่ยเชื้อ ตู้บ่มเชื้อ waterbath ห้องบ่มเชื้อ

4. โรงเรือนปลูกพืชทดสอบ
5. พืชทดสอบ เช่น ต้นพริก ต้นยาสูบ ต้นมะเขือเทศ
6. คู่มือการจำแนกศัตรูพืช (คู่มือวัชพืช คู่มือการจำแนกเชื้อรา)

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมาย

ทำการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมายของเมล็ดพันธุ์พริกจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา เช่น ชีววิทยา วิธีการตรวจศัตรูพืชในเมล็ดพันธุ์ และวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ จากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารทางวิชาการ ประกาศกรมวิชาการเกษตร รายชื่อศัตรูพืชกักกัน และจากกฎระเบียบด้านกักกันพืชสำหรับการนำเข้า และส่งออกของต่างประเทศ และจากข้อมูลทาง อิเลคโทรนิค เว็บไซท์ต่างๆ

2. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากด่านตรวจพืช ตามมาตรฐาน International Seed Testing Association (ISTA, 2016)

2.1 การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่นๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆกัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวน 15 กิโลกรัม ถึง 100 กิโลกรัม

2.1.1 เมล็ดพันธุ์จำนวน 1 – 4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.2 เมล็ดพันธุ์จำนวน 5 – 8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.3 เมล็ดพันธุ์จำนวน 9 – 15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.4 เมล็ดพันธุ์จำนวน 16 – 30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.1.5 เมล็ดพันธุ์จำนวน 31 – 59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่าง ขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.1.6 เมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่าและเท่ากับ 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากกองใหญ่ที่ไม่อยู่ในภาชนะบรรจุ หรือระหว่างกระบวนการไหลของเมล็ดพันธุ์ โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่า 100 กิโลกรัม

2.2.1 เมล็ดพันธุ์น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม สุ่มอย่างน้อย 5 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.2 เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 501 – 3,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.3 เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 3,001 – 20,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 500 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.4 เมล็ดพันธุ์น้ำหนักมากกว่าและเท่ากับ 20,001 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้นจากเมล็ดพันธุ์ทุก 700 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่างขั้นต้น

3. การตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้น

ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้น โดยตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่า (visual inspection) สังเกตลักษณะสี ผิว และรูปร่างว่ามีอะไรผิดปกติหรือไม่ มีรอยเจาะ หรือแตกกระเทาะของเมล็ดพันธุ์หรือไม่ และจึงนำเมล็ดพันธุ์ที่สุ่มได้นำไปตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

4. ตรวจศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

4.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียด เช่น วัชพืช *Circium arvense*, *Orobanche cernua*, *Orobanche aegyptiaca*, *Orobanche romosa* โดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบโดย

4.1.1 ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) เพื่อศึกษาและบันทึกลักษณะภายนอกของเมล็ด เช่น สี ผิว รูปร่างและลายบนผิวของเมล็ด วัดขนาดความกว้าง ยาวของเมล็ด

4.1.2 เปรียบเทียบกับตัวอย่างเมล็ดวัชพืชในพิพิธภัณฑ์และใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

4.1.3 จำแนกโดยปลูกดูลักษณะต่างๆตั้งแต่เริ่มงอกเป็นต้นกล้า ลักษณะใบ ดอก ผล

4.2 จำแนกกลุ่มของแมลงโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology)

4.3 จัดเตรียมตัวอย่างแมลงและไร เช่น ด้วงอิฐ *Trogoderma granarium* โดย

4.3.1 นำตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้มาจัดรูปร่าง (set) บนไม้จัดรูปร่าง (setting board) ตัวอย่างแมลง โดยใช้เข็มไร้สนิมปักบริเวณด้านหน้าตรงมุมของปีกขวา (บริเวณมุมที่ปีกจรดกัน) ใช้ปากคีบจัดขาทั้งสามคู่ให้อยู่ในลักษณะเกาะหรือเดินโดยใช้เข็มหมุดขนาดกลางเป็นตัวยึด ตัวเต็มวัยขนาด เช่น เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด และด้วงที่มีขนาดเล็กให้ติดลงบนกระดาษรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก จัดรูปร่างให้เห็นด้านหลังและด้านข้าง นำไปอบให้แห้งในตู้อบตัวอย่างแมลง อุณหภูมิ 50 - 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 30 – 60 วัน ขึ้นกับขนาดของแมลง

4.3.2 ทำสไลด์ถาวร แมลงจำพวกปากดูดที่มีขนาดเล็กเช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย ต้องนำมาทำสไลด์ถาวร และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 - 60 องศาเซลเซียส เพื่อจำแนกชนิด

4.3.3 ไร ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ หยด Hoyer's solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน โดยจัดท่าทางของไรให้อยู่ในท่าคว่ำและท่าตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะต่างๆที่ใช้ในการจำแนก จากนั้นปิดสไลด์ด้วย cover glass ใช้ปากกาเขียวแก้ววงกลมล้อมรอบตัวไรทันทีหลังจากทำสไลด์เรียบร้อยแล้ว เพื่อสะดวกในการหาตัวไรได้ง่ายขึ้น นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้ง

ไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ cover glass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

4.4 ตรวจเชื้อรา เช่น *Colletotrichum dematium*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* ด้วยวิธี Blotter method (Mathur and Kongdal, 2003) โดยการนำเมล็ดที่วางไว้ในภาชนะให้ความชื้นไปวางใต้แสง near ultra violet (NUV) โดยให้แสงสลับกับมืด 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน และตรวจจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงต่อไป

4.5 ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย เช่น *Pseudomonas viridiflava*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์โดยวิธี Dilution plate method และ เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (Agar plate method) ตรวจสอบและจำแนกชนิดแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา เช่น Enzyme – linked Immunosorbent Assay (ELISA)

4.6 ตรวจและจำแนกชนิดไวรัสพืช เช่น *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tobacco streak virus* ที่ติดมากับเมล็ดด้วยวิธี ELISA โดยตรวจจากเมล็ดโดยตรงหรือตรวจจากต้นกล้าตามวิธีการที่เหมาะสมกับไวรัสแต่ละชนิด

4.7 ตรวจและจำแนกชนิดไวรอยด์ เช่น *Potato spindle tuber viroid* ที่ติดมากับเมล็ดด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น RT-PCR (reverse transcription-polymerase chain reaction) และ nucleic hybridization โดยตรวจจากเมล็ดโดยตรงหรือตรวจจากต้นกล้าตามวิธีการที่เหมาะสม

5. เพาะเมล็ดพันธุ์ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือนปลูกพืชของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

โดยสังเกตดูลักษณะอาการบริเวณโคนต้น ลำต้น ใบเลี้ยง และใบ ของต้นพืช บันทึกผล กรณีถ้าพบอาการผิดปกติให้นำส่วนของพืชไปทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

6. ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยทำการติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือในโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์

7. กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับกำจัดศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินเดีย และจีน

8. จัดทำรายชื่อศัตรูพืชและสรุปผล

9. วิเคราะห์ผลสรุปและเขียนรายงาน

- **การบันทึกข้อมูล**

บันทึกการตรวจพบศัตรูพืช ประเทศที่นำเข้า ข้อมูลการนำเข้า ชนิดศัตรูพืช เป็นต้น

เวลาและสถานที่

เวลา: เดือนตุลาคม 2558 - เดือนกันยายน 2559

สถานที่:

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

โรงเรือนหรือแปลงเกษตรกรที่ใช้เมล็ดพันธุ์นำเข้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมาย

การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมาย พบว่า ศัตรูพืชที่สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ ตลอดจนเป็นเชื้อโรคและศัตรูพืชที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกาพบว่าพริกจากอินเดีย มีศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น ด้วงอิฐ *Trogoderma granarium* วัชพืช *Circium arvense*, *Orobanche cernua*, *Orobanche aegyptiaca*, *Orobanche romosa* แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ไวรัส *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus* และไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* ส่วนเมล็ดพันธุ์พริกจากจีนมีศัตรูพืชสำคัญ เช่น วัชพืช *Circium arvense*, *Orobanche cernua*, *Orobanche romosa* แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus* และไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* เมล็ดพันธุ์พริกจากเนเธอร์แลนด์ มีศัตรูพืชสำคัญ เช่น วัชพืช *Circium arvense*, *Orobanche romosa* แบคทีเรีย *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส *Tobacco streak virus* และไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* และเมล็ดพันธุ์พริกจากสหรัฐอเมริกามีศัตรูพืชสำคัญ เช่นวัชพืช *Circium arvense*, แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tobacco streak virus*

Tobacco streak virus (TSV) เป็นไวรัสที่มีพืชอาศัยกว้างมาก เช่นพริก มะเขือเทศ หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ฝ้าย ถั่วแดง สตรอเบอรี ทานตะวัน ผักกาดหอม และมันฝรั่ง เป็นต้น เชื้อสามารถถ่ายทอดโรคด้วยวิธีกล แต่ไม่มีความคงทนในน้ำคั้นพืช อนุภาคของ TSV ในน้ำคั้นพืชจะสูญเสียความสามารถในการเข้าทำลาย (infectivity) ภายใน 2-3 นาที หลังจากสกัดเซลล์ ในสภาพธรรมชาติไวรัสสามารถแพร่กระจายโดยเพลี้ยไฟทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของ *Thrips tabaci* และ *Frankliniella occidentalis* เป็นพาหะ นอกจากนี้ ยังสามารถถ่ายทอดโรคโดยทางเมล็ดและผ่านทางละอองเกสร มีรายงานการถ่ายทอดโรคในเมล็ด ถั่วแดง สตรอเบอรี และมะเขือเทศ 40-76% ในเมล็ดมะเขือเทศส่วนใหญ่พบไวรัสอยู่ใน endosperm (40-90%) และ embryo (10-50%) แต่ส่วนน้อยพบที่ seed coat (CABI, 2014)

ด้วงอิฐ (*Trogoderma granarium*) จัดเป็นแมลงศัตรูพืชในโรงเก็บกับเมล็ดพืชหลายชนิดเช่น ข้าวโพดและมีรายงานแพร่ระบาดในอินเดียประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปจัดเป็นศัตรูพืชกักกัน ระดับ

A2 (Smith *et al.*, 1992) สามารถตรวจสอบเบื้องต้นด้วยตาเปล่า แว่นขยาย และกล้องจุลทรรศน์แบบสเตริโอ การตรวจสอบว่าปลอดจากแมลง *Trogoderma* spp. เมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการตรวจรับรองตามวิธีการวิเคราะห์ของ ISTA การรมเมล็ดพันธุ์ด้วย Methyl bromide อัตรา 80 g/m^3 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส หรือรมด้วย Phosphine อัตรา 1.0-1.5 g/m^3 เป็นเวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 15-25 องศาเซลเซียส หรือที่อัตรา 1.0-1.5 g/m^3 เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิมากกว่า 25 องศาเซลเซียส (CABI, 2014)

Circium arvense, *Orobanche cernua*, *Orobanche aegyptiaca* และ *Orobanche romosa* เป็นวัชพืชที่สำคัญทางกักกันพืชที่สามารถปนเปื้อนหรือติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกได้ วิธีการตรวจสอบเมล็ดวัชพืชเหล่านี้ สามารถตรวจสอบเบื้องต้นด้วยตาเปล่า แว่นขยาย และกล้องจุลทรรศน์แบบสเตริโอ ตลอดจนปลูกสังเกตลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (CABI, 2014)

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis* มีพืชอาศัยที่สำคัญ ได้แก่ มะเขือเทศ พริก มันฝรั่ง วิธีการตรวจสอบ ทำได้โดย Dilution plate method บนอาหารเลี้ยงเชื้อทั่วไป เช่น Nutrient Glucose Agar (NGA) และ Yeast Peptone Glucose Agar (YPGA) อาหารกึ่งเฉพาะเจาะจง (semi selective) เช่น KBNP และ ELISA ใช้ขั้นตอนตาม AGDIA reagent (CABI, 2014) การกำจัดเชื้อที่ติดมากับเมล็ดทำได้หลายวิธี เช่น การหมักเมล็ด หรือการแช่เมล็ดใน hydrochloric acid ซึ่งเป็นขั้นตอนปกติที่เกษตรกรใช้แยกเมล็ดออกจากเนื้อของผล และยังสามารถช่วยลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียได้ หรือการใช้สารเคมี o-hydroxydiphenyl 0.05%, calcium hypochlorite 0.5% และ sodium hypochlorite หรือการแช่เมล็ดในน้ำอุ่นที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที สามารถกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่ติดมากับเมล็ดได้โดยไม่มีผลกระทบต่อความงอก (Thyr *et al.*, 1973; Dhanvantari, 1989; Fatmi *et al.*, 1991; Dhanvantari and Brown, 1993 Dhanvantari, 1994).

Pseudomonas viridiflava มีพืชอาศัยหลายชนิด ได้แก่ พริก มะเขือเทศ พีทูเนีย พืชตระกูลกะหล่ำบางชนิด เช่น ผักกาดหัว กะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก เป็นต้น เชื้อนี้สามารถติดมากับผิวของเมล็ดพืชได้ (Mariano and McCarter, 1992) วิธีการตรวจสอบเชื้อนี้ สามารถตรวจสอบบนโดยการเลี้ยงบนอาหารกึ่งเฉพาะเจาะจง เช่น T-5 medium ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 16-20 วัน (Gitaitis *et al.*, 1997)

Alfalfa mosaic virus (AMV) มีพืชอาศัยหลายชนิด ได้แก่ คื่นฉ่าย ผักชี พริก มะเขือเทศ มะเขือม่วง มันฝรั่ง ยาสูบ พีทูเนีย หัวบีท แตงกวา ถั่วเหลือง ลูเซิร์น ถั่วแขก ถั่วลันเตา ถั่วพู ถั่วเขียวองุ่น เป็นต้น และจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้น พบว่า AMV มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง มีแหล่งแพร่กระจายกว้างขวาง สามารถติดกับเมล็ดพันธุ์ได้ปานกลาง และถ่ายทอดโรคกับเมล็ดพันธุ์ได้ (CABI, 2014) นอกจากนี้ AMV ยังสามารถถ่ายทอดโรคโดยเพลี้ยอ่อน *Acyrthosiphon pisum* และ*Myzus persicae* (Edwardson and Christie, 1997) วิธีการตรวจสอบไวรัส *Alfalfa mosaic virus* สามารถทำได้โดยการปลูกสังเกตอาการบนต้นกล้า (Seedling symptom test) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) และตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา เช่นการตรวจสอบด้วยวิธี

Enzyme – linked Immunosorbent Assay; ELISA (Bailiss and Offei, 1990) ซึ่งวิธีการนี้สามารถตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก

Tobacco ringspot virus (TRSV) เป็นไวรัสที่มีพืชอาศัยกว้าง ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ *Fabaceae* และ *Solanaceae* เช่น พริก มะเขือเทศและยาสูบ ไวรัสสามารถถ่ายทอดด้วยวิธีกล ถ่ายทอดผ่านเมล็ดพันธุ์และละอองเกสร ไวรัสแพร่กระจายโดยแมลงและไส้เดือนฝอยเป็นพาหะ โดยทั่วไปในสภาพธรรมชาติการแพร่ระบาดเกิดจากไส้เดือนฝอยพาหะ *Xiphinema americanum* โดยพบไวรัสในส่วน oesophagus และ stylte ของไส้เดือนฝอย ประสิทธิภาพในการถ่ายทอดไวรัสของไส้เดือนฝอยขึ้นกับชนิดพืชอาศัยและสภาพแวดล้อม ไส้เดือนฝอยสามารถถ่ายทอดไวรัสในแตงกวา มะเขือม่วง บานไม่รู้โรยและบานชื่น ได้ถึง 100% TRSV สามารถถ่ายทอดผ่านเมล็ดในพืชหลายชนิด เช่น เจอเรเนียม ผักกาดหอม บานชื่นและAmaranthus ในเมล็ดถั่วเหลืองสามารถถ่ายทอดโรคได้ถึง 100% และมีผลทำให้ความงอกลดลง 5-42% สายพันธุ์ Andean potato calico สามารถถ่ายทอดในเมล็ดมันฝรั่ง 2-9% โดยไวรัสจะอยู่ที่ embryo และ perisperm แต่ไม่อยู่ที่ seed coat ไวรัสยังคงสามารถทำให้เกิดโรคได้หลังจากเก็บเมล็ดไว้นานถึง 5 ปีที่อุณหภูมิห้องหรือที่ 1-2 องศาเซลเซียส (CABI, 2014)

ความเสียหายที่เกิดจาก TRSV มีรายงานก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงในถั่วเหลือง โดยทำให้เกิดโรคตาไหม้ (soybean bud blight) ในช่วงระหว่างปี 1943–1947 โรคนี้ทำความเสียหายกับผลผลิตถั่วเหลือง ในแถบตอนกลางของฝั่งตะวันตกของสหรัฐอเมริกา ถึง 25-100% และในอินเดียมีรายงานความว่าทำให้ผลผลิตลดลงถึง 66% นอกจากนี้ยังมีรายงานทำความเสียหายกับพืชในวงศ์ Fabaceae Solanaceae และ Cucurbitaceae ในประเทศอินเดียโรคใบจุดวงแหวนทำให้ผลผลิตมะเขือม่วงลดลง 55-70% (CABI, 2014)

การตรวจเชื้อ TRSV ในเมล็ดสามารถตรวจด้วยวิธีปลูกสังเกตอาการ ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบหรือ ด้วยเทคนิค ELISA และ serologically specifis electron microscopy (SSEM) (CABI, 2014)

Tomato bushy stunt virus (TBSV) เป็นสาเหตุโรคในมะเขือเทศ พริกหวาน และมะเขือม่วง อนุภาคไวรัสมีความคงทนสูงสามารถแพร่ไปกับดินและน้ำโดยไม่ต้องอาศัยพาหะ สามารถอยู่ในดินได้นานถึง 3 เดือน ไวรัสสามารถถ่ายทอดด้วยวิธีกลได้ดี (CABI, 2014) Tomlinson and Faithfull (1984) ศึกษาการถ่ายทอดโรคในเมล็ดมะเขือเทศจากกต้นเป็นโรคซึ่งไม่แสดงอาการ พบอัตราการเป็นโรคของต้นกล้าสูงถึง 50-65%

Potato spindle tuber viroid มีพืชอาศัยส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์โซลานาซีอี้ ได้แก่ มันฝรั่ง มะเขือเทศ พริก ยาสูบ เป็นต้น ไวรอยด์ชนิดนี้ไม่แสดงอาการแน่ชัดในพริก สุคนธ์ทิพย์ และคณะ (2554) ได้รายงานว่า *Potato spindle tuber viroid* เป็นศัตรูพืชกักกัน ที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช พบว่าสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชวงศ์โซลานาซีอี้นำเข้าจากต่างประเทศ และมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง เนื่องจากมีการนำเข้ามาจากแหล่งที่มีการรายงานของไวรอยด์ (EFSA Panel on Plant Health, 2011) ทำให้ปัจจุบันในหลายประเทศ

ได้แก่ เครือรัฐออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ญี่ปุ่นและสาธารณรัฐเกาหลี ได้มีข้อกำหนดสำหรับการนำเข้าอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันการเข้ามาของไวรอยด์ชนิดนี้ ซึ่งมาตรการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ เมล็ดต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดจากเชื้อไวรอยด์ด้วยวิธีการจัดการอย่างเป็นระบบ (system approach) หรือต้องตรวจสอบเมล็ดด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น RT-PCR (reverse transcription -polymerase chain reaction) และ nucleic hybridization (ปริเชษฐ์ และคณะ, 2549; สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และ Kai-Shu Ling, 2556) เนื่องจากไวรอยด์เป็นเชื้อสาเหตุโรคพืชที่มีขนาดเล็กที่สุด เป็นวงอาร์เอ็นเอเส้นเดี่ยวที่ไม่มีโปรตีนห่อหุ้ม จึงไม่สามารถใช้วิธีการตรวจสอบ เช่น ELISA ได้

2. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากด่านตรวจพืช ตามมาตรฐาน International Seed Testing Association (ISTA, 2016)

ได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากอินเดีย และจีน จำนวน 32 ครั้ง 61 ตัวอย่างทางด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และจากร้านค้าใกล้จุดนำเข้า เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

3. การตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้น

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากอินเดีย และจีน จำนวน 32 ครั้ง 61 ตัวอย่าง เมื่อทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

4. ตรวจศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากอินเดีย และจีน ทางด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร จำนวน 32 ครั้ง 61 ตัวอย่าง จำนวน 3,209.565 กิโลกรัม เมื่อทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช และผลจากการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method และ ELISA พบศัตรูพืชเมื่อนำมาตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ ผลการการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชบนเมล็ดพันธุ์ พบศัตรูพืช 14 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Alternaria tenuis*, *Cladosporium* sp., *Cercospora capsici, Chaetomium* sp., *Curvularia lunata, Curvularia pallescens*, *Drechslera halodes*, *Drechslera hawaiiensis*, *Drechslera tetramera*, *Fusarium oxysporium, Fusarium semitectum, Fusarium solani*, *Phoma* sp., และ *Stachybotrys* sp. บนเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากอินเดีย และพบศัตรูพืช 6 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Curvularia pallescense*, *Fusarium solani*, ไวรัสพืช; *Cucumber mosaic virus, Pepper mild mottle virus, Tobacco mosaic virus* และ *Tomato mosaic virus* บนเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจีน ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางกักกันพืชของประเทศไทย

5. เพาะเมล็ดพันธุ์ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือนปลูกพืชของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

จากปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (seedling symptom test) นาน 2 สัปดาห์ ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืช ต้นพืชเจริญสมบูรณ์

6. ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยทำการติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือในโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์

จากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชภายหลังการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากอินเดียและจีน ในแปลงผลิต อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 5 แปลง ตรวจแล้วไม่พบศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางกักกันพืชของประเทศไทย

7. กำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับกำจัดศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินเดียและจีน

8. จัดทำรายชื่อศัตรูพืชและสรุปผล

9. วิเคราะห์ผลสรุปและเขียนรายงาน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมายของเมล็ดพันธุ์พริกจากอินเดีย จีน เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา พบศัตรูพืช จำนวนทั้งสิ้น 12 ชนิด จัดเป็น แมลง 1 ชนิด แบคทีเรีย 2 ชนิด วัชพืช 4 ชนิด และไวรัส 4 ชนิด และไวรอยด์ 1 ชนิด

2. จากการตรวจวินิจฉัยชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินเดีย และจีน จำนวน 32 ครั้ง 61 ตัวอย่าง ด้วยตาเปล่า (visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

3. จากการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method, Dilution plate method และ ELISA พบศัตรูพืชเมื่อนำมาตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ผลการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชบนเมล็ดพันธุ์ พบศัตรูพืช คือ เชื้อรา 14 ชนิด บนเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากอินเดีย และพบศัตรูพืช คือ 6 ชนิด คือ เชื้อรา 2 ชนิด และไวรัสพืช 4 ชนิด บนเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากจีน แต่ไม่พบอาการผิดปกติภายหลังการปลูกทดสอบในโรงเรือนปลูกพืช

4. การติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้าพริกจากอินเดียและจีน จำนวน 5 แปลง ตรวจพบศัตรูพืช 3 ชนิด ตรวจแล้วไม่พบศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางกักกันพืชของประเทศไทย

5. จากการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชเบื้องต้น และขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินเดีย และจีนด้วยตาเปล่า (visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ รวมทั้ง ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้าพริกจากอินเดียและจีนนั้น ระหว่างการศึกษาไม่พบศัตรูพืชเป้าหมายที่มีความสำคัญทางกักกันพืชของประเทศไทย ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณคุณวาสนา รุ่งสว่าง ข้าราชการ พนักงานราชการของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือใน การทำงานวิจัย รวมทั้ง ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านการเก็บตัวอย่าง และเอื้ออำนวยในเรื่องสถานที่

เอกสารอ้างอิง

ชลธิชา รักใคร่ ศรีวิเศษ ศรีวิเศษ เกษสังข์ นงพร มาอยู่ดี ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช และโสภา พิศวงปราการ. 2556. การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากต่างประเทศ. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2556. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ วันเพ็ญ ศรีชาติ และวานิช คำพานิช. 2549. การพัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อไวรอยดกับเมล็ดมะเขือเทศที่เหมาะสมในงานกักกันพืช. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2549. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ อลงกต โพธิ์ดี วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคมศร แสงจินดา. 2554. การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2554. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และ Kai-Shu Ling. 2556. การจัดการความเสี่ยงสำหรับไวรอยด์ในพืชวงศ์โซลานาซีอี้และเมล็ดพันธุ์. หน้า 837 - 846. *ใน* การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ขอนแก่น

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร . 2556. สถิติการนำเข้าข้าวโพดปี 2556 กลุ่มบริการวิชาการ. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร

Bailiss, K.W. and Offeiม S.K. 1990. *Alfalfa mosaic virus* in lucerne seed during seed maturation and storage, and in seedlings. Plant Pathology, 39 (3): 539-547.

CABI. 2014. Crop Protection Compendium (2014 edition). Copyright © 2014 CABI. CAB International is a registered EU trademark. Available source: http://www.cabi.org/cpc/ (site date: April 20, 2014).

Dhanvantari, B.N. 1989. Effect of seed extraction methods and seed treatments on control of tomato bacterial canker. Canadian Journal of Plant Pathology, 11 (4): 400-408.

Dhanvantari, B.N. 1994. Further studies on seed treatment for tomato bacterial canker. Proceedings of the 10th Annual Tomato Disease Workshop, 49-51.

Dhanvantari, B.N. and Brown, R.J. 1993. Improved seed treatments for control of bacterial canker of tomato. Canadian Journal of Plant Pathology, 15(3): 201-205.

Edwardson, J.R. and Christie, R.G.. 1997. Viruses infecting peppers and other solanaceous crops. Vol. 1. Viruses infecting peppers and other solanaceous crops. Vol. 1., 336 pp.

EFSA Panel on Plant Health (PLH). 2011. Scientific Opinion on the assessment of the risk of solanaceous pospiviroids for the EU territory and the identification and evaluation of risk management options. EFSA Journal 9 (8): 2330. (133 pp.).

Fatmi, M., Schaad, N.W. and Bolkan H.A. 1991. Seed treatments for eradicating *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* from naturally infected tomato seeds. Plant Disease. 75(4): 383-385.

Gitaitis, R., Sumner, D., Gay, D., Smittle, D., McDonald, G., Maw, B., Johnson, W.C.III., Tollner, B. and Hung, Y. 1997. Bacterial streak and bulb rot of onion: I. A diagnostic medium for the semi selective isolation and enumeration of *Pseudomonas viridiflava*. Plant Disease, 81 (8): 897-900; 24 ref.

Internationnal Seed Testing Association. 2016. Internationnal Rules for Seed Testing. Internationnal Seed Testing Association (ISTA). Bassersdort, Switzerland.

Mariano, R.L.R. and McCarter, S.M. 1993. Epiphytic survival of *Pseudomonas viridiflava* on tomato and selected weed species. Microbial Ecology, 26 (1): 47-58.

Mathur, S.B. and Kongdal, O. 2003. Common Laboratory Seed Health Testing Method for Detecting Fungi. Copehagen. Denmark. 425 pp.

Smith I.M., McNamara, D.G., Scott, P.R. and Harris, K.M. 1992. Quarantine pests for Europe: data sheets on quarantine pests for the European Communities and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization. Wallingford, UK.

Thyr, B.D., Webb, R.E., Jaworski, C.A. and Ratcliffe, T.J. 1973. Tomato bacterial canker: control by seed treatment. Plant Disease Reporter. 57: 974-977.

Tomlinson, J.A. and Faithfull, E.M. 1984. Studies on the occurrence of *Tomato bushy stunt virus* in English rivers. Annals of Applied Biology, 104 (3): 485-495.

ชนิดศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมนำเข้าจากจีน และ สหรัฐอเมริกา

Quarantine Pests Associated with Imported Lettuce Seed from China and USA

โสภา มีอำนาจ[1/] ชลธิชา รักใคร่[1/] ปรียพรรณ พงศาพิชณ์[1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ[1/]
วานิช คำพานิช[1/] จันทร์พิศ เดชหามาตย์[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[2/]
[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมนำเข้าจากจีนจำนวน 6 ครั้ง 7 ตัวอย่าง น้ำหนัก 17,683.32 กิโลกรัม ทางด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชไปรษณีย์ เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 10 ครั้ง 16 ตัวอย่าง น้ำหนัก 6,389.638 กิโลกรัม ทางด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ ผลการตรวจศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบสิ่งปนเปื้อน แมลง ไร และเมล็ดวัชพืช และผลการตรวจเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Blotter method พบเชื้อรา *Alternaria tenuis* 4 ครั้ง, *Curvularia lunata* 1 ครั้ง และ *Fusarium semitectum* 1 ครั้ง บนเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมจากจีน และ ตรวจพบเชื้อรา *Alternaria tenuis* 1 ครั้ง บนเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมจากสหรัฐอเมริกา ศัตรูพืชดังกล่าวไม่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช ผลการตรวจแบคทีเรียด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่เป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการตรวจเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA ไม่พบเชื้อไวรัสที่เป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติ

คำหลัก : ชนิดศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม จีน สหรัฐอเมริกา

รหัสการทดลอง 03-04-59-02-01-00-05-59

คำนำ

ผักกาดหอม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lactuca sativa* เป็นพืชที่จัดในตระกูล *Asteraceae* มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียและยุโรป เมล็ดผักกาดหอมมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากหลายประเทศ ได้แก่ จีน เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา อิตาลี เม็กซิโก และเวียดนาม เป็นต้น เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมจากจีน และสหรัฐอเมริกา มีศัตรูพืชที่ร้ายแรงและยังไม่มีรายงานในประเทศไทยหลายชนิด เช่น เชื้อรา *Bremia lactucae, Botryotinia fukeliana, Cercosspora beticola, Golovinamyces cichoracearum, Pitium ultimum, Sclerotinia minor* แบคทีเรีย *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis, Rhizobium radiobacter, Rhizobium rhizogenes* ไวรัส *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Lettuce mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco black ring virus*, *Tomato spotted wilt virus* (CABI, 2014) บางชนิดเป็นศัตรูพืชที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์หรือถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้หลายชนิด เช่น เชื้อรา *Alternaria cichorii, Botryotinia fukeliana, Cercosspora beticola, Septoria lactucae* แบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii, Xanthomonas campestris* pv. *vitians* ไวรัส *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus* , *Lettuce mosaic virus*, *Tomato black ring virus, Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato spotted wilt virus* (CABI, 2014) หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า เพื่อทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. คู่มือ เอกสาร หนังสือ วารสาร และ ซีดีรอม CABI
2. อุปกรณ์ในการสุ่มเก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติค มาร์กเกอร์ คัตเตอร์ หลาว
3. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องแก้ว อาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมี ชุดตรวจสอบ ตู้เขี่ยเชื้อ ตู้บ่มเชื้อ water bath ห้องบ่มเชื้อ
4. โรงเรือนปลูกพืชทดสอบ
5. พืชทดสอบ เช่น ต้นยาสูบ
6. คู่มือการจำแนกศัตรูพืช (คู่มือจำแนกวัชพืช คู่มือการจำแนกเชื้อรา)

วิธีการ

1. การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมาย เช่น ชีววิทยา วิธีการตรวจศัตรูพืชในเมล็ดพันธุ์ และวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

2. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากด่านตรวจพืช ตามมาตรฐาน International Seed Testing Association (ISTA, 2016)

2.1 การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่นๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆกัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวน 15 กิโลกรัม ถึง 100 กิโลกรัม

2.1.1 เมล็ดพันธุ์จำนวน 1 – 4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.2 เมล็ดพันธุ์จำนวน 5 – 8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.3 เมล็ดพันธุ์จำนวน 9 – 15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

2.1.4 เมล็ดพันธุ์จำนวน 16 – 30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.1.5 เมล็ดพันธุ์จำนวน 31 – 59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่าง ขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.1.6 เมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากกองใหญ่ที่ไม่อยู่ในภาชนะบรรจุ หรือระหว่างกระบวนการไหลของเมล็ดพันธุ์ โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์จำนวนมากกว่า 100 กิโลกรัม

2.2.1 เมล็ดพันธุ์น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม สุ่มอย่างน้อย 5 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.2 เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 501 – 3,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.3 เมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 3,001 – 20,000 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 500 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างขั้นต้น

2.2.4 เมล็ดพันธุ์น้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 20,001 กิโลกรัม สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากเมล็ดพันธุ์ทุก 700 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่างขั้นต้น

3. การตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้น โดยตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ ด้วยตาเปล่า สังเกตลักษณะสี ผิว และรูปร่างว่ามีอะไรผิดปกติหรือไม่ มีรอยเจาะ หรือแตกกระเทาะของเมล็ดพันธุ์หรือไม่ และจึงนำเมล็ดพันธุ์ที่สุ่มได้นำไปตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

4. ตรวจศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

4.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียดโดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งหาน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบโดย

4.1.1 ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) เพื่อศึกษาและบันทึกลักษณะภายนอกของเมล็ด เช่น สี ผิว รูปร่างและลายบนผิวของเมล็ด วัดขนาดความกว้าง ยาวของเมล็ด

4.1.2 เปรียบเทียบกับตัวอย่างเมล็ดวัชพืชในพิพิธภัณฑ์และใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

4.1.3 จำแนกโดยปลูกดูลักษณะต่างๆตั้งแต่เริ่มงอกเป็นต้นกล้า ลักษณะใบ ดอก ผล

4.2 จำแนกกลุ่มของแมลงโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology)

4.3 จัดเตรียมตัวอย่างแมลงและไรโดย

4.3.1 นำตัวอย่างแมลงที่เก็บรวบรวมได้มาจัดรูปร่าง (set) บนไม้จัดรูปร่าง (setting board) ตัวอย่างแมลง โดยใช้เข็มไร้สนิมปักบริเวณด้านหน้าตรงมุมของปีกขวา (บริเวณมุมที่ปีกจรดกัน) ใช้ปากคีบจัดขาทั้งสามคู่ให้อยู่ในลักษณะเกาะหรือเดินโดยใช้เข็มหมุดขนาดกลางเป็นตัวยึดตัวเต็มวัยขนาด เช่น เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดด และด้วงที่มีขนาดเล็กให้ติดลงบนกระดาษรูปสามเหลี่ยมขนาดเล็ก จัดรูปร่างให้เห็นด้านหลังและด้านข้าง นำไปอบให้แห้งในตู้อบตัวอย่างแมลงอุณหภูมิ 50-60^{O}C ใช้เวลา 30 – 60 วัน ขึ้นกับขนาดของแมลง

4.3.2 ทำสไลด์ถาวร แมลงจำพวกปากดูดที่มีขนาดเล็กเช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย ต้องนำมาทำสไลด์ถาวร และนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50-60^{O}C เพื่อจำแนกชนิด

4.3.3 ไร ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ หยด Hoyer’s solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน โดยจัดท่าทางของไรให้อยู่ในท่าคว่ำและท่าตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะต่างๆที่ใช้ในการจำแนก จากนั้นปิดสไลด์ด้วย cover glass ใช้ปากกาเขียวแก้ววงกลมล้อมรอบตัวไรทันทีหลังจากทำสไลด์เรียบร้อยแล้ว เพื่อสะดวกในการหาตัวไรได้ง่ายขึ้น นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 ^{O}C ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ cover glass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ สถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

4.4 ตรวจเชื้อรา เช่น เชื้อรา *Alternaria cichorii, Botryotinia fukeliana, Cercosspora beticola, Septoria lactucae* ด้วยวิธี Blotter method (Mathur and Kongdal, 2003) โดยการนำเมล็ดที่วางไว้ในภาชนะให้ความชื้นไปวางใต้แสง near ultra violet (NUV) โดยให้แสงสลับกับมืด 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน และตรวจจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงต่อไป

4.5 ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย เช่น *Pseudomonas cichorii, Xanthomonas campestris* pv. *vitians* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์โดยวิธี Dilution plate method และ เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

(Agar plate method) ตรวจสอบและจำแนกชนิดแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา เช่น Enzyme – linked Immunosorbent Assay (ELISA)

4.6 ตรวจและจำแนกชนิดไวรัส เช่น *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus* ,*Lettuce mosaic virus*, *Tomato black ring virus, Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato spotted wilt virus* ที่ติดมากับเมล็ดด้วยวิธี ELISA โดยตรวจจากเมล็ดโดยตรงหรือตรวจจากต้นกล้าตามวิธีการที่เหมาะสมกับไวรัสแต่ละชนิด

5. เพาะเมล็ดพันธุ์ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือนปลูกพืชของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช โดยสังเกตดูลักษณะอาการบริเวณโคนต้น ลำต้น ใบเลี้ยง และใบ ของต้นพืช บันทึกผล กรณีถ้าพบอาการผิดปกติให้นำส่วนของพืชไปทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

6. ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยทำการติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือในโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์

7. จัดทำรายชื่อศัตรูพืชและสรุปผล

8. วิเคราะห์ผลสรุปและเขียนรายงาน

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกชนิดและลักษณะของศัตรูพืชที่ตรวจพบ

2. บันทึกภาพของศัตรูพืช และลักษณะอาการพืชที่ถูกทำลาย และเก็บตัวอย่างศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นหลักฐานทางวิชาการ

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2559

สถานที่ :

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

แปลงบริษัท

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเป้าหมาย เช่น ชีววิทยา วิธีการตรวจศัตรูพืชในเมล็ดพันธุ์ และวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

ผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) เป็นพืชในวงศ์ Asteraceae จัดเป็นสิ่งกำกัด ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งกำกัด ข้อยกเว้นและเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 พ.ศ. 2550 ซึ่งกำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Asteraceae เป็นสิ่งกำกัด และตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 มาตรา 10 ได้ระบุไว้ว่า การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดจะต้องนำผ่านทางด่านตรวจพืชเพื่อให้

พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจ และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด แต่เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม จึงมีความเสี่ยงสูงที่จะมีศัตรูพืชติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศได้

เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมมีรายงานเป็นพาหะของศัตรูพืชร้ายแรงหลาย ชนิดที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทยโดยเฉพาะเชื้อสาเหตุโรคพืช ได้แก่ เชื้อรา *Alternaria cichorii, Botryotinia fukeliana, Cercosspora beticola, Septoria lactucae* แบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii, Xanthomonas campestris* pv. *vitians* ไวรัส *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus, Lettuce mosaic virus*, *Tomato black ring virus, Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato spotted wilt virus* (CABI, 2014)

2. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จากด่านตรวจพืช ตามมาตรฐาน International Seed Testing Association (ISTA, 2016)

สุ่มตัวอย่างเมล็ดผักกาดหอมที่นำเข้าจากประเทศจีนทางด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชไปรษณีย์ จำนวน 14,983.32 กิโลกรัม จำนวน 5 ตัวอย่าง และ สหรัฐอเมริกานำเข้าทางด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ จำนวน 6,264.99 กิโลกรัม จำนวน 6 ตัวอย่าง

3. การตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้น

สุ่มตัวอย่างเมล็ดผักกาดหอมที่นำเข้าจากประเทศจีน จำนวน 14,983.32 กิโลกรัม จำนวน 5 ตัวอย่าง และ สหรัฐอเมริกา จำนวน 6,264.99 กิโลกรัม จำนวน 6 ตัวอย่าง เมื่อนำมาตรวจสอบและจำแนกศัตรูพืชในเบื้องต้น ตรวจแล้วไม่พบสิ่งปนเปื้อน แมลง ไร และเมล็ดวัชพืช

4. ตรวจศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างเมล็ดผักกาดหอมที่นำเข้าจากประเทศจีน จำนวน 5 ตัวอย่าง และสหรัฐอเมริกา จำนวน 6 ตัวอย่าง เมื่อนำไปตรวจสอบและจำแนกในห้องปฏิบัติการตามวิธีการมาตรฐานที่เหมาะสม ผลการตรวจเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Blotter method พบเชื้อรา *Alternaria tenuis* 4 ครั้ง, *Curvularia lunata* 1 ครั้ง และ *Fusarium semitectum* 1 ครั้ง บนเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมจากจีน และ ตรวจพบเชื้อรา *Alternaria tenuis* 1 ครั้ง บนเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมจากสหรัฐอเมริกา พบว่าเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมนำเข้าจากจีน ตรวจพบศัตรูพืช จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Alternaria tenuis* พบ 4 ครั้ง, *Curvularia lunata* พบ 1 ครั้ง และ *Fusarium semitectum* พบ 1 ครั้ง ส่วนเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ตรวจพบศัตรูพืช 1 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Alternaria tenuis* พบ 1 ครั้ง ศัตรูพืชดังกล่าวไม่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช ผลการตรวจแบคทีเรียด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่เป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการตรวจเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA ไม่พบเชื้อไวรัสที่เป็นศัตรูพืชกักกัน

5. เพาะเมล็ดพันธุ์ เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือนปลูกพืช (Seedling symptom test)

ตัวอย่างเมล็ดผักกาดหอมที่นำเข้าจากประเทศจีน จำนวน 5 ตัวอย่าง และ สหรัฐอเมริกา จำนวน 6 ตัวอย่าง ปลูกเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมในโรงเรือนเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นผักกาดหอม พบว่าต้นกล้าผักกาดหอมไม่พบอาการผิดปกติที่เกิดจากเชื้อสาเหตุโรคเข้าทำลาย

6. ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยทำการติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือในโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์

ผลการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชที่ติดมากับผักกาดหอมนำเข้าในแหล่งปลูกของบริษัท จังหวัดนครราชสีมา นครปฐม กาญจนบุรี และราชบุรี จำนวน 8 แปลง ไม่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญทางกักกันพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมนำเข้าจากจีนจำนวน 6 ครั้ง 7 ตัวอย่าง น้ำหนัก 17,683.32 กิโลกรัม ทางด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชไปรษณีย์ เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 10 ครั้ง 16 ตัวอย่าง น้ำหนัก 6,389.638 กิโลกรัม ทางด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ ผลการตรวจศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบสิ่งปนเปื้อน แมลง ไร และเมล็ดวัชพืช และผลการตรวจเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Blotter method พบเชื้อรา *Alternaria tenuis* 4 ครั้ง, *Curvularia lunata* 1 ครั้ง และ *Fusarium semitectum* 1 ครั้ง บนเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมจากจีน และ ตรวจพบเชื้อรา *Alternaria tenuis* 1 ครั้ง บนเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมจากสหรัฐอเมริกา ศัตรูพืชดังกล่าวไม่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช (ตารางที่ 1) ผลการตรวจแบคทีเรียด้วยวิธี Dilution technique ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่เป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการตรวจเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA ไม่พบเชื้อไวรัสที่เป็นศัตรูพืชกักกัน ผลการปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติ ผลการติดตามตรวจในแปลงปลูกของเกษตรกรที่ จังหวัดนครราชสีมา นครปฐม กาญจนบุรี และราชบุรีจำนวน 8 แปลง ไม่พบศัตรูพืชกักกัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชลธิชา รักใคร่ คุณปรียพรรณ พงศาพิชญ์ คุณวานิช คำพานิช คุณวันเพ็ญ ศรีชาติ และที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัยในครั้งนี้ และพี่ๆน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Blancard, D., H. Lot. and B. Maisonneuve. 2006. A Color Atlas of Disease of Lettuce and Related Salad Crops Observation, Biology and Control. Academic Press, San Diego. 375 pp.

Borror, D.J. 1981. An Introduction to the Study of Insects 827 pages with 672 figures and 12 tables. 827 p.

CABI. 2014. Crop Protection Compendium (2014 edition). Copyright © 2014 CABI. CAB International is a registered EU trademark. Available source: http://www.cabi.org/CABI/ (site date: April 20, 2014).

Internationnal Seed Testing Association. 2016. Internationnal Rules for Seed Testing. Internationnal Seed Testing Association (ISTA). Bassersdort, Switzerland.

Kimble, K.A., R.G. Grogan., A.S. Greathead, A.O. Paulus and J.K. House. 1975. Development, application and comparison of methods for indexing lettuce seed for mosaic virus in California. Plant Disease Reporter: 59(6):461-464.

Linda, W. Davis. 1993. Weed Seeds of the Great Plains A Handbook for Indentification. 208 p.

Mathur, S.B. and O. Kongdal. 2003. Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi. First Edition. ISTA, Rome.

Richardson, M.J. 1990. An Annotated List of Seed-Borne Diseases. 4 th Ed. International Seed Testing Association, Zurich.

Xu, Z.G., A.J. Cockbain, R.D. Woods and D.A. Govier. 1988. The selogical relationships are some other properties of isolates of *Broad bean wilt virus* from faba bean and pea in China. Annals of Applied Biology. 113(2): 287-296.

ความเสียหายของพริกหวานจากวิธีอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ด้วยเครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์

Effect of Commercial Vapor Heat Treatment for Controlling Oriental Fruit Fly *Bactrocera dorsalis* (Hendel) on Bell Pepper *Capsicum annuum* L. Fruit Quality

วลัยกร รัตนเดชากุล รัชฎา อินทรกำแหง สลักจิต พานคำ ชัยณรัตน์ สนศิริ ชุติมา อ้อมกิ่ง พุฒิพงษ์ เพ็งฤกษ์ ปวีณา บูชาเทียน พงษ์ศักดิ์ จิณฤทธิ์ นวลนิสา ตั้งสัจจะกุล

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การอบไอน้ำผลพริกหวานอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 55 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ด้วยเครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2559 โยนำผลพริกวานที่มีคุณภาพส่งออกมาอบไอน้ำในสภาพมีปริมาณพริกหวาน 25 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความจุในห้องอบไอน้ำและจำลองสภาพการส่งออกทางอากาศและทางเรือ พบว่าผลพริกหวานการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพปรากฏรอยบุ๋ม อาการเหี่ยว และสูญเสียน้ำหนักมากกว่ากรรมวิธีควบคุม (control) การศึกษายังไม่สิ้นสุดต้องดำเนินการทดลองต่อในปี 2560

คำหลัก : การกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ศัตรูพืชกักกัน แมลงวันผลไม้ การอบไอน้ำ การอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ พริกหวาน

รหัสการทดลอง 03-04-59-03-01-00-01-59

คำนำ

ปัญหาการกักกันพืชระหว่างประเทศนับวันจะยุ่งยากและสลับซับซ้อนเพิ่มขึ้น เนื่องจากการขยายตัวทางการค้าระหว่างประเทศอย่างรวดเร็ว การนำเข้าและส่งออกผักและผลไม้ทำให้มีความเสี่ยงสูงที่แมลงศัตรูพืชร้ายแรงด้านกักกันพืชจะแพร่ระบาดจากประเทศหนึ่งไปยังอีกประเทศหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงวันผลไม้ พริกหวานมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. จัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae มีถิ่นกำเนิดในเม็กซิโก และอเมริกากลางเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคเหนือให้ผลตอบแทนสูง ประเทศญี่ปุ่นมีแนวคิดจะนำเข้าพริกหวานจากประเทศไทยหลังจากที่นำเข้าจากประเทศเกาหลีใต้ เนเธอร์แลนด์ และนิวซีแลนด์ โดยเกาหลีใต้มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุดคือ 64 เปอร์เซ็นต์ หรือ16,252 ตัน รองลงมาเนเธอร์แลนด์ 21.3 เปอร์เซ็นต์ หรือ 5,416 ตัน นิวซีแลนด์ 14.7 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1100 ตัน และโอมาน 0.1 เปอร์เซ็นต์ หรือ 25 ตัน (JETRO, 2011) ทั้งนี้แนวคิดการนำเข้าดังกล่าวเนื่องจากรัฐบาลทั้งสามประเทศได้ลดการสนับสนุนเกษตรกรเพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงขององค์การการค้าโลก (WTO) จึงต้องการนำเข้าจากไทยเพราะต้นทุนต่ำ ราคาขายพริกหวานที่ญี่ปุ่นลูกละ 50- 80 บาท หรือ 150-200 เยน อุดร และคณะ, 2554 พบว่าวิธีการอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ *B.dorsalis* ในพริกหวานที่ อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียสและคงอุณหภูมิในผลพริกไม่ต่ำกว่า 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 55 นาที ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ สามารถกำจัดไข่แมลงวันแมลงวันผลไม้อายุ 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นระยะการเจริญเติบโตที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดในพริกหวานได้ 99.9968 % (Probit 9) ทำให้ไข่ *B. dorsalis* จำนวนไม่น้อยกว่า 35,778 ฟอง ไม่ฟักเป็นตัวหนอนหรือตายทั้งหมด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาด้านความเสียหายของพริกหวานจากวิธีการอบไอน้ำพบว่าการอบไอน้ำที่อุณหภูมิมากกว่า 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงขึ้นไปทำให้พริกหวานเกิดอาการขั้วเหี่ยวหรือเปลี่ยนเป็นสีดำ (Wilt calyx) เปลือกผิวย่น (shrink) โดยเกิดความเสียหายเล็กน้อยและไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพด้านการบริโภค ส่วนอาการเกิดเนื้อยุบเป็นหลุมหรือมีรอยแตก (pitting) จะพบอาการรุนแรงเมื่อทำการอบไอน้ำผลพริกที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลานาน อย่างไรก็ดี การศึกษาที่สมบูรณ์จะต้องทดสอบในสภาพเครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่เพื่อจะเสนอเป็นวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ในพริกหวานกับประเทศญี่ปุ่น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์
2. พริกหวาน
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก
4. เครื่องวัดสีผลไม้
5. เครื่องวัดน้ำตาล
6. ห้องควบคุมอุณหภูมิต่ำ

วิธีการ

การทดลองศึกษาความเสียหายของพริกหวานจากวิธีอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* Hendel ด้วยเครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ โภชนาการ และอายุการเก็บรักษาของพริกหวานหลังผ่านกระบวนการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 55 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับอุณหภูมิใช้กำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* Hendel โดยทำการศึกษาในสภาพจำลองการส่งออกทางอากาศและทางเรือ ปัจจัยที่นำมาศึกษา มีดังนี้

1. ปริมาณพริกหวานในห้องอบไอน้ำที่ 25, และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความจุบรรจุผลไม้
2. ขนาดของผลพริก ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่
3. ตะกร้าวางผลไม้ในห้องอบไอน้ำ
4. การสูญเสียน้ำหนัก
5. อายุการเก็บรักษาในสภาพจำลองการส่งออกทางอากาศและทางเรือ
6. อายุการเก็บรักษาในห้องเก็บผลไม้

1. อบไอน้ำในสภาพที่มีปริมาณพริกหวาน (Loading factor) 100 เปอร์เซ็นต์ของความจุ

1.1. ชั่งน้ำหนักผลพริกหวานขนาดเดียวกัน ติดป้ายเครื่องหมาย

1.2. นำผลพริกขนาดต่างๆกัน (S M L) จำนวน 20 ผล/ขนาด วางในตระกร้าเดียวกัน รวม 60 ผลต่อตะกร้า วางพริกหวานขนาดต่างๆที่จะทำการบันทึกผลไว้ในตำแหน่ง จากนั้นเรียงตะกร้าในห้องอบไอน้ำ ภายในห้องบรรจุผลไม้ของเครื่องอบไอน้ำมีปริมาณพริกหวานเต็มความจุของเครื่องอบไอน้ำ ทำการอบไอน้ำพริกหวานที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 55 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังเสร็จสิ้นกรรมวิธีอบไอน้ำทำการลดความร้อนด้วยพัดลมเป่าเป็นเวลา 1 ชั่วโมง บันทึกข้อมูลโดย

1.2.1. ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสีผล การเหี่ยวที่ผล ก้าน การเกิดโรค และอาการที่พบอื่นๆ

1.2.2. บันทึกการสูญเสียน้ำหนัก (weight loss)

1.3. นำผลพริกหวานที่ผ่านการอบไอน้ำขนาดต่างๆกันจำนวน 10 ผล/ขนาด เก็บในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2, 4, 6 และ 8 วัน บันทึกข้อมูล

1.3.1. ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสีผล การเหี่ยวที่ผล ก้าน การ เกิดโรค และอาการที่พบอื่นๆ ที่ 2, 4, 6 และ 8 วันหลังอบไอน้ำ

1.3.2. บันทึกการสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ที่ 2, 4, 6 และ 8 วันหลังอบไอน้ำ

1.4. นำผลพริกหวานที่ผ่านการอบไอน้ำขนาดต่างๆกันจำนวน 10 ผล/ขนาด เก็บในห้อง อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส บันทึกการเปลี่ยนแปลงที่ 12 ชั่วโมง บันทึกข้อมูล

1.4.1. ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสีผล การเหี่ยวที่ผล ก้าน การเกิดโรค และอาการที่พบอื่นๆ ที่ 12 ชั่วโมงหลังผ่านการอบไอน้ำ

1.4.2 บันทึกการสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ที่ 12 ชั่วโมงหลังอบไอน้ำ

1.5. นำผลพริกหวานที่ผ่านการอบไอน้ำขนาดต่างๆกันจำนวน 10 ผล/ขนาด เก็บในสภาพจำลองการขนส่งทางอากาศนาน 12 ชั่วโมง แล้วย้ายไปเก็บในห้องอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3, 6, 9 วัน บันทึกข้อมูล

1.5.1 ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสีผล การเหี่ยวที่ผล ก้าน การเกิดโรค และอาการที่พบอื่นๆ ที่ 3, 6, 9 วัน หลังอบไอน้ำ

1.5.2 บันทึกการสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ที่ 3, 6, 9 วัน หลังอบไอน้ำ

1.5.3 บันทึกความหวาน ที่ 3, 6, 9 วัน หลังอบไอน้ำ

1.6. นำผลพริกขนาดต่างๆกันจำนวน 10 ผล/ขนาด เก็บในสภาพจำลองการขนส่งทางเรือโดยเก็บที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 14 วัน บันทึกข้อมูล 1. ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสีผล การเหี่ยวที่ผล ก้าน การเกิดโรค และอาการที่พบอื่นๆ ที่ 14 วัน หลังอบไอน้ำ

2. บันทึกการสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ที่ 14 วัน หลังอบไอน้ำ

3. บันทึกความหวาน ที่ 14 วัน หลังอบไอน้ำ

2. อบไอน้ำในสภาพที่มีปริมาณพริกหวาน 25 เปอร์เซ็นต์ของความจุ ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 1.1- 1.6

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2559

สถานที่ - โรงงานอบไอน้ำของเอกชน

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลพริกทดลองนำมาจากแปลงพริกจังหวัดเชียงใหม่ นำผลพริกอบไอน้ำอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 55 นาที ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์ในสภาพมีปริมาณพริกหวาน 25 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความจุในห้องอบไอน้ำ และจำลองสภาพการส่งออกทางอากาศและทางเรือ พบว่าการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผลพริกหวานอบไอน้ำปรากฏรอยบุ๋ม อาการเหี่ยว และสูญเสียน้ำหนักมากกว่าพริกที่ไม่ได้อบไอน้ำ การสูญเสียน้ำหนักของพริกหวานที่มีขนาดแตกต่างกัน S M L ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณพริก

หวาน 25 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความจุในห้องอบไอน้ำไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนัก ค่าความหวานไม่มีความแตกต่างmk’l5b9bระหว่างพริกหวานที่อบไอน้ำและไม่อบไอน้ำ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผลพริกหวานหลังอบไอน้ำด้วยเครื่องอบไอน้ำเชิงพาณิชย์ปรากฏรอยบุ๋ม อาการเหี่ยว และสูญเสียน้ำหนักมากกว่าพริกที่ไม่ได้อบไอน้ำ ขนาดของพริกหวานที่แตกต่างกัน S M L การสูญเสียน้ำหนักไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปริมาณพริกหวาน 25 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความจุในห้องอบไอน้ำไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนัก ค่าความหวานไม่มีความแตกต่างmk’l5b9bระหว่างพริกหวานที่อบไอน้ำและไม่อบไอน้ำ

เอกสารอ้างอิง

อุดร อุณหวุฒิ รัชฎา อินทรกำแหง สลักจิต พานคำ ชัยณรัตน์ สนศิริ ธาริณี นาแสวง มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ และชุติมา อ้อมกิ่ง 2554. การพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนเพื่อการส่งออกพริกหวานไปประเทศญี่ปุ่น ผลงานวิจัยระดับดี โครงการเร่งด่วนกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2554 กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพฯ. 100 หน้า

JETRO, 2011. Guidebook for Export to Japan (Food Articles) 2011. Japan External Trade Organization (JETRO) Development Cooperation Division Trade and Economic Cooperation Department. 38 p

Figure 1 Control bell pepper (2 day) Air simulation

Figure 2 Treated bell pepper (2 day Full load) Air simulation

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเสียหายจากความร้อนของมะนาวซึ่งผ่านการอบไอน้ำ (การลดอุณหภูมิผลมะนาวโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำ)

Factors Affecting Thermal Injury of Lime Subjected to Vapor Heat Treatment (Shower Cooling Method)

สลักจิต พานคำ วลัยกร รัตนเดชากุล ชัยณรัตน์ สนศิริ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์
ปวีณา บูชาเทียน พุฒิพงษ์ เพ็งฤกษ์ พงษ์ศักดิ์ จิณฤทธิ์ นวลนิสา ตั้งสัจจะกุล
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

อบมะนาว *(Citrus aurantifolia* Swing.) ด้วยวิธีอบไอน้ำ โดยอาศัยอากาศร้อน ที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำความชื้นสัมพัทธ์ 93 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มอุณหภูมิภายในสุดผลมะนาวให้คงที่ 46 และ 47°ซ. นาน 0, 30 และ 1 ชั่วโมง ศึกษาผลกระทบของปัจจัยวิธีการลดอุณหภูมิผลมะนาวด้วยน้ำต่อความเสียหายของมะนาวจากความร้อน ด้วยการแยกมะนาวทดลองออกเป็นสองส่วนเมื่อสิ้นสุดกระบวนการให้ความร้อนที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนดดังกล่าวข้างต้น ลดอุณหภูมิผลมะนาวส่วนหนึ่งโดยวิธีเป่าด้วยลม อุณหภูมิ 25 ± 1°ซ. และมะนาวอีกส่วนหนึ่งโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำอุณหภูมิ 23 ± 1° ซ. นาน 1 ชั่วโมง ผลการทดลองผลว่า ถึงแม้ว่าวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำจะทำให้อุณหภูมิภายในผลมะนาวลดต่ำลงได้รวดเร็วกว่าวิธีเป่าด้วยลม แต่ไม่มีอิทธิพลต่อความเสียหายของมะนาว ความร้อนจากวิธีอบไอน้ำความเสียหายของมะนาวไม่รุนแรงรุนแรงโดยรวมทั้งหมดจาก 3 อาการคือ ผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง รสชาติเปรี้ยวปนขม กลิ่นหอมของผิวเปลือกลดลง ไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดระหว่างมะนาวที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยวิธีทั้งสอง ดังนั้น ในการวิจัยและพัฒนาวิธีอบไอน้ำ เพื่อกำจัดแมลงวันทองในผลมะนาว เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการให้ความร้อนแล้ว การลดอุณหภูมิผลมะนาวโดยวิธีเป่าด้วยลม หรือใช้วิธีลดอุณหภูมิด้วยน้ำ ไม่แตกต่างกัน

คำหลัก : การกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ศัตรูพืชกักกัน แมลงวันผลไม้ การอบไอน้ำ การอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ มะนาว

รหัสการทดลอง 03-04-59-03-01-00-02-59

คำนำ

มีรายงานว่ามะนาวแป้น *(Citrus aurantifolia* Swing.) เป็นพืชอาศัยของแมลงวันทอง Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ทำให้มะนาวสดจากประเทศไทยไม่สามารถส่งออกไปยังประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และสหรัสอเมริกา สลักจิต และคณะ (2555) ศึกษาถึงความเป็นไปได้ที่จะใช้วิธีกำจัดแมลงด้วยด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมะนาว โดยเริ่มศึกษาผลกระทบของวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนกรรมวิธีต่างๆ ต่อคุณภาพของผลมะนาว ความเสียหายของมะนาวจากความร้อน จากการสังเกตพบว่าสีผิวเปลือกของมะนาวที่ผ่านความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีเหลือง ต่อมน้ำมันแห้งผิวเปลือกบางส่วนของมะนาวที่โดนกระแทกของแข็งเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มสังเกตเห็นได้อย่างเด่นชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะนาวที่ผ่านความร้อนกรรมวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ มะนาวที่ผ่านความร้อนที่ระยะเวลานานทำให้กลิ่นหอมต่อมน้ำมันที่เปลือกหายไป สลักจิต และคณะ (2556) ดังนั้นการวิธีอบไอน้ำ (vapor heat treatment,VHT) เป็นวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนที่เหมาะสมกับมะนาวมากกว่าวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (modified vapor heat treatment. MVHT) แต่อย่างไรก็ดี ความร้อนจากวิธีอบไอน้ำทำให้ผลมะนาวบางส่วนเกิดความเสียหายแต่ไม่รุนแรง มี 3 อาการได้แก่ ผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง (color change on lime rind from green color to yellow) อาการเปลี่ยนรสชาติเปรี้ยวปนขม (flavor change from sour to bitter) กลิ่นหอมของผิวเปลือกลดลง (odoriferous) ความพยายามแก้ไขปัญหาความเสียหายของมมะนาวจากความร้อนวิธีอบไอน้ำสลักจิต และคณะ (2556) การอบมะนาวด้วยวิธีอบไอน้ำ โดยวิธีเพิ่มอุณหภูมิผลขึ้นไปถึงระดับกำหนดอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาสั้น เปรียบเทียบกับวิธีเพิ่มอุณหภูมิผลขึ้นไปแต่ละระดับอย่างช้าๆ ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ระดับ 93% เปรียบเทียบคุณภาพของมะนาวเมื่ออุณหภูมิภายในผลคงที่ 46 และ 47°ซ. นาน 1, 1:30 และ 2 ชั่วโมงร้อน การอบไอน้ำมะนาวด้วยการให้ความร้อนทั้ง 2 วิธีไม่ทำให้เนื้อมะนาวเกิดความเสียหาย แต่การอบมะนาวโดยวิธีเพิ่มอุณหภูมิผลขึ้นไปอย่างช้าๆ พบว่ามะนาวเสียหายจากความร้อนโดยรวมจากอาการสีผิวเปลือกมะนาวจากสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองบางส่วนจนกระทั่งทั่วทั้งผล แต่วิธีการให้ความร้อนอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 47 ° ซ. นาน: 0, 30 และ 1 ชั่วโมงมีแนวโน้มทำให้ผิวเปลือกมะนาวมีการขยายและหดตัวทำให้ผิวเปลือกเกิดรอยย่นยุบตัวลง รอยดังกล่าวจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงเทาดำ ซึ่งพบอาการนี้บางผลแต่ไม่รุนแรง การอบโดยวิธีเพิ่มระยะเวลาช้าหรือเร็วเกินไปมีผลกระทบต่อคุณภาพผิวเปลือกมะนาว ช่วงระยะเวลาในระหว่างการเพิ่มอุณหภูมิผลจากอุณหภูมิห้องถึง 43°ซ. มีความสำคัญมากในกระบวนการอบมะนาวด้วยวิธีอบไอน้ำ ถ้ามะนาวอยู่ภายใต้สภาพอุณหภูมิใช้เวลานานพอเหมาะจะกระตุ้นให้มะนาวสร้างความทนทานต่อความร้อน สามารถลดความเสียหายของมะนาวจากความร้อนได้ โดยทั่วไปมะนาวผ่านความร้อนมีการสูญเสียน้ำหนักมากขึ้น เมื่อพิจารณาข้อมูลจากงานวิจัยนี้ วิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนกรรมวิธีอบไอน้ำโดยวิธีเพิ่มระยะเวลาช้า มีศักยภาพและเหมาะสมกับมะนาวมากกว่าวิธีการเพิ่มอุณหภูมิผลขึ้นอย่างเร็ว แต่จะต้องปรับระยะเวลาช้าให้เร็วขึ้นกว่านี้เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจาก

อาการเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ดังนั้นจึงควรเลือกวิจัยพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนกรรมวิธีอบไอน้ำ เพื่อการยอมรับเป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในมะนาวก่อนส่งออกไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช

การใช้ความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลไม้ ต้องให้ความร้อนกับผลไม้จนกระทั่งอุณหภูมิภายในผลเพิ่มขึ้นไปถึงระดับหนึ่ง แมลงวันผลไม้ทุกระยะการเจริญเติบโตซึ่งทำลายอยู่ภายในผลไม้ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ สำหรับผลไม้บางชนิดแล้วเมื่อสิ้นสุดกระบวนการให้ความร้อน จำเป็นอย่างยิ่งต้องลดอุณหภูมิภายในผลให้ต่ำลงสู่ระดับปกติอย่างรวดเร็ว เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสียด้านคุณภาพที่อาจจะเกิดขึ้น Hansen *et al.* (1990) รายงานว่า หลังจากสิ้นสุดกระบวนการให้ความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในมะละกอ (*Carica papaya* Linn.) หากไม่ลดอุณหภูมิภายในผลต่ำลงถึงระดับหนึ่งแล้ว จะทำให้เนื้อมะละกอเสียหาย การสุกของเนื้อมะละกอผิดปกติไม่สม่ำเสมอกันทั่วทั้งผลเนื้อส่วนที่ได้รับความเสียหายจะเป็นก้อนแข็ง (Lumpyness) ความเสียหายดังกล่าวข้างต้นสามารถป้องกันได้โดยหลังสิ้นสุดกระบวนการให้ความร้อน ต้องใช้วิธีการลดอุณหภูมิภายในผลลดลงให้เหลือต่ำกว่า 30° ซ.

ในงานศึกษาวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการใช้ความร้อนวิธีอบไอน้ำกับมะนาวของ สลักจิต และคณะ (2559) หลังสิ้นสุดกระบวนการการอบไอน้ำ จะลดอุณหภูมิผลมะนาวโดยวิธีเป่าด้วยลม (air cooling) นาน 1 ชั่วโมง ทำให้อุณหภูมิภายในสุดผลมะนาวลดต่ำลงอยู่ที่ประมาณ 30° ซ. การลดอุณหภูมิผลไม้สามารถทำได้หลายวิธีโดยการสัมผัสโดยตรงกับอากาศเย็น น้ำเย็น น้ำแข็ง หรือการทำให้ระเหยจากผลไม้ (สายชล, 2528) วิธีการดังกล่าวทั้งหมดนี้มีประสิทธิภาพสามารถลดอุณหภูมิผลไม้ได้รวดเร็วแตกต่างกัน การที่อุณหภูมิของผลมะนาวลดลงแตกต่างกันหลังจากสิ้นสุดกระบวนการให้ความร้อน อาจจะมีผลกระทบต่อความเสียหายของมะนาวจากความร้อน รายงานผลการศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาวิธีลดความเสียหายของมะนาวจากความร้อนวิธีอบไอน้ำ โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยการลดอุณหภูมิผลมังคุดโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำ (shower cooling) ต่อความเสียหายของมะนาวจากความร้อนวิธีอบไอน้ำ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตู้อบไอน้ำกำจัดแมลงขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง 2 เครื่อง
2. ตู้ลดอุณหภูมิผลไม้
3. ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้ 2 ห้อง
4. เครื่องอ่างน้ำร้อน
5. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้
6. เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้

7. ห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดกลาง โดยใช้อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส
8. ห้องควบคุมอุณหภูมิสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก 1 ห้อง
9. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
10. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
11. แท่งวัดอุณหภูมิขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง
12. แท่งเทอร์โมมิเตอร์
13. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่งสำหรับงานทดลอง
14. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาท์เตอร์ จานทดลองขนาดเล็ก ถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่น ๆ

วิธีการ

ดำเนินการทดลองอบมะนาวโดยใช้เครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ “Sanchu”Vapor Heat Treatment System (Differential Pressure Type) (model: EHK-1000B, Sanchu Sangyo co.,Ltd., Kagoshima, Japan) จำนวน 2 เครื่อง ผลมะนาวแป้นที่นำมาผ่านความร้อนขณะทดลองผลมีระดับสีที่ 0 ผลสีเขียว ต้องเป็นมะนาวที่แก่จัด ขนาดกลางน้ำหนัก 35-45 กรัม/ผล ทำการทดลองกับมะนาวจากแหล่งปลูกในท้องที่จังหวัดเพชรบุรี ราชบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม นครปฐม มะนาวทั้งหมดจะเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นห้องปกติ ก่อนจะทำการทดลอง นำมะนาวไปใช้ทดลองเข้าอบในเครื่องตู้อบความร้อน อบมะนาวด้วยวิธีอบไอน้ำ โดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิผลมะนาวถึง 30 °ซ. มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศร้อนจะอยู่ที่ระดับ 90 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 30 นาที ตามรูปแบบการตั้งค่าของเครื่องอบไอน้ำ (ภาคผนวก) ของการอบมะนาวให้อุณหภูมิตรงบริเวณกึ่งกลางผลเพิ่มขึ้นถึง 46 และ 47 °ซ. และคงอุณหภูมิไว้ที่ 46 และ 47 °ซ. เป็นระยะเวลานาน 0, 30 และ 1 ชั่วโมง โดยแต่ละอุณหภูมิและระยะเวลากำหนดมีมะนาวผ่านความร้อนจำนวน 80 ผล สำหรับมะนาวที่ใช้เปรียบเทียบ (control) มีจำนวน 40 ผล ไม่ต้องผ่านความร้อน

วิธีวัดอุณหภูมิผลมะนาวจะวัดอุณหภูมิจากมะนาวกำหนดอุณหภูมิ (sensor fruit) จำนวน 3 ผลน้ำหนัก 40±1 กรัม/ผล วางอยู่ในกระบะชั้นล่างสุด มะนาวกำหนดอุณหภูมิทั้ง 3 ผลนี้ใช้เป็นตัวแทนแสดงอุณหภูมิผลมะนาวทั้งหมดภายในเครื่องตู้อบความร้อน ทำการวัดอุณหภูมิผลมะนาวตามรายละเอียดใน สลักจิต และคณะ (2556) เมื่อมะนาวกำหนดอุณหภูมิ 3 ผล อุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึงอุณหภูมิกำหนด แสดงว่าขณะนั้นมะนาวทดลองทั้งหมดในเครื่องตู้อบความร้อนมีอุณหภูมิอยู่ในระดับเดียวกับมะนาวกำหนดอุณหภูมิ เมื่อมะนาวทดลองมีอุณหภูมิคงที่อยู่เป็นระยะเวลานานตามกำหนดนำมะนาวที่ระยะเวลานั้นออกจากเครื่องตู้อบความร้อน

ศึกษาอิทธิพลปัจจัยวิธีการลดอุณหภูมิผลมะนาวโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำต่อความเสียหายของมะนาวจากความร้อน ด้วยการแบ่งมะนาวซึ่งผ่านความร้อนที่อุณหภูมิและระยะเวลากำหนดต่างๆ ออกเป็น 2 ส่วน จากนั้นนำมะนาวส่วนหนึ่งจำนวน 40 ผล ไปลดอุณหภูมิโดยวิธีเป่าด้วยลมอุณหภูมิ 25±1 °ซ. การลดอุณหภูมิผลมะนาวใช้เวลานาน 1 ชั่วโมง สำหรับมะนาวอีกส่วนหนึ่งจำนวน 40 ผล จะลดอุณหภูมิโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำอุณหภูมิ 23±1°ซ.นาน 10 นาที หลังจากนั้นย้ายเป่าด้วยลมนาน 20 นาทีให้แห้ง ในเครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ “Sanshu” shower Cooling System (Differential Pressure Type (model : SHS-12 Sanshu Sangyo co.,Ltd.,Kagoshima, Japan) จากนั้นแยกมะนาวแต่ละกรรมวิธีบรรจุลงกล่องกระดาษ เก็บมะนาวทดลองทั้งหมดไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นนาน 7 วัน ที่อุณหภูมิ 12±1°ซ. ประเมินความเสียหายของมะนาวที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆ โดยบันทึกจำนวนมะนาวที่เสียหายจากความร้อน 3 อาการ ได้แก่ ผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง (color change on lime rind from green color to yellow) อาการเปลี่ยนรสชาติเปรี้ยวรสขม(Flover change from sour to bitter) กลิ่นหอมที่ผิวเปลือกลดลง ดำเนินการทดลองอบมะนาวแต่ละอุณหภูมิจำนวน 5 ครั้ง

อบมะนาวด้วยวิธีอบไอน้ำกรรมวิธีซึ่งอุณหภูมิ ผลมะนาวเพิ่มสูงขึ้นอย่างช้าๆ (stepped temperature vapor heat treatment,STEPPED VHT) ตามขั้นตอนและวิธีการใน สลักจิตและคณะ (2556) โดยช่วงเวลาเริ่มต้นให้ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 30 นาที หลังจากนั้นให้ความชื้นคงที่ 93 เปอร์เซ็นต์ อบมะนาวให้อุณหภูมิตรงกับบริเวณกึ่งกลางผลเพิ่มขึ้นถึง 46 และ 47°ซ. และคงอุณหภูมิไว้ที่ 46 และ 47°ซ. เป็นระยะเวลานาน 0 0:30 และ 1 ชั่วโมง โดยแต่ละอุณหภูมิและระยะเวลากำหนดมีมะนาวผ่านความร้อนจำนวน 80 ผล สำหรับมะนาวที่ใช้เปรียบเทียบ (control) มีจำนวน 40 ผล ไม่ต้องผ่านความาร้อน

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2559

สถานที่ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจสอบความเสียหายของมะนาวที่ผ่านความร้อน พบว่า มะนาวที่ผ่านกระบวนการลดอุณหภูมิผลโดยวิธีเป่าด้วยลมและวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำต่างแสดงอาการผลแข็งที่อุณหภูมิ 46 และ 47° ซ. เริ่มตั้งแต่ที่ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบความเสียหายที่อุณหภูมิและระยะเวลากำหนดเดียวกันปรากฏว่า มะนาวที่ผ่านการลดอุณหภูมิผลโดยวิธีเป่าด้วยลมและวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำไม่แตกต่างจากอาการผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง อาการเปลี่ยนรสชาติเปรี้ยวรสขม กลิ่นหอมที่ผิวเปลือกลดลง การลดอุณหภูมิผลไม้หลังจากสิ้นสุดกระบวนการกำจัดแมลงด้วยความร้อน มีรายงานว่าช่วยแก้ปัญหาความเสียหายของผลไม้บางชนิดจากความร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการกำจัดแมลงวันผลไม้บาง

ชนิดจากความร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอโดยวิธีจุ่มมะละกอในน้ำร้อน (hot water immersion) หลังจากสิ้นสุดกระบวนการกำจัดแมลงด้วยความร้อนแล้ว ไม่ว่าจะลดอุณหภูมิผลโดยวิธีจุ่มในน้ำเย็นหรือฉีดพ่นด้วยน้ำก็ตาม จะสามารถลดความเสียหายจากความร้อนที่เกิดกับผลมะละกอจากอาการเนื้อเป็นก้อนแข็ง (Couey and Hayes, 1986) นอกจากนี้ การใช้วิธีอบอากาศร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันทองในมะละกอกรรมวิธีการลดอุณหภูมิผลมะละกอหลังจากผ่านความร้อนมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาคุณภาพเมื่อสิ้นสุดกระบวนการอบมะละกอด้วยความร้อนแล้ว หลังจากนั้นลดอุณหภูมิผลโดยวิธีจุ่มผลมะละกอในน้ำที่อุณหภูมิ 23 ± 2° ซ. นาน 1 ชั่วโมง วิธีการนี้ทำให้อุณหภูมิภายในผลมะละกอลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว สามารถป้องกันความเสียหายจากความร้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ Hansen *et al.* (1990)

วิธีการลดอุณหภูมิผลเมื่อสิ้นสุดกระบวนการการกำจัดแมลงด้วยความร้อน นอกจากจะผลกระทบต่อผลไม้ในด้านคุณภาพแล้ว ยังมีผลกระทบต่อการตายของแมลงวันผลไม้ซึ่งทำลายอยู่ภายในผลไม้ด้วยเช่นกัน Hallman (1990) พบว่า ในการกำจัดแมลงวันผลไม้คาริบเบียน, Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspense* (Loew) ในผลมะเฟือง (*Averrhoa carambola* Linn.) พันธุ์ ‘Arkin’ ด้วยวิธีอบไอน้ำผลมะเฟืองที่อุณหภูมิ 46-46.3 ° ซ. นาน 90 นาที หนอนจำนวนประมาณ 45,856 ตัวตายทั้งหมดหากปล่อยให้ผลมะเฟืองเย็นลงอย่างช้าๆที่อุณหภูมิ 23 ± 0.5° ซ. แต่ถ้าจุ่มมะเฟืองในน้ำเย็นอุณหภูมิ 13 ± 0.2° ซ. นาน 1 ชั่วโมง ทันทีหลังสิ้นสุดการอบไอน้ำ จะมีหนอนรอดชีวิต 3 ตัว Hallman and Sharp (1990) ศึกษาการกำจัดแมลงวันผลไม้คาริบเบียนในผลมะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) พันธุ์ ‘Francis’ ด้วยวิธีจุ่มในน้ำร้อน อุณหภูมิ 46.1-46.7° ซ. นาน 54 นาที พบว่า วิธีลดอุณหภูมิผลมีผลกระทบต่อการตายของแมลงเช่นเดียวกัน หนอนจำนวนประมาณ 17,589 ตัว จะตายทั้งหมดถ้าปล่อยให้มะม่วงเย็นลงอย่างช้าๆ ที่อุณหภูมิ 23 ± 0.5 ° ซ. แต่ถ้าลดอุณหภูมิผลมะม่วงอย่างรวดเร็วโดยวิธีจุ่มในน้ำอุณหภูมิ 21 ± 0.5 ° ซ. จะมีหนอนเหลือรอดชีวิต 1 ตัว นอกจากนี้ Unahawutti *et al.* (1991) ได้ประเมินผลกระทบของวิธีลดอุณหภูมิผลมะม่วงเปรียบเทียบระหว่างวิธีเป่าด้วยลมและวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำ ต่อการตายของแมลงวันทอง หนอนวัยที่ 1 ในผลมะม่วงพันธ์พิมเสนแดง หลังจากผ่านการกำจัดแมลงด้วยความร้อนวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์มีอุณหภูมิผลตรงบริเวณที่เนื้อติดกับเมล็ดเพิ่มขึ้นถึง 45, 46, 46.5° ซ. 46.5 ° ซ. และคงอุณหภูมิไว้ที่ 46.5° ซ. นาน 10, 20, และ 30 นาที ผลการทดลองปรากฏว่า หนอนวัยที่ 1 ตายทั้งหมดเมื่อมะม่วงผ่านการให้ความร้อนที่อุณหภูมิผล 46.5 ° ซ. นาน 20 นาที และลดอุณหภูมิผลโดยวิธีเป่าด้วยลมอุณหภูมิ 25 ± 1 ° ซ. นาน 1 ชั่วโมง ขณะที่ถ้าลดอุณหภูมิผลโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำ อุณหภูมิ 23 ± 1 ° ซ. นาน 1 ชั่วโมง หนอนวัยที่ 1 ตายทั้งหมดที่อุณหภูมิ 46.5 ° ซ. ต้องคงความร้อนภายในผลที่อุณหภูมิดังกล่าวนี้เป็นระยะเวลานานถึง 30 นาที Gould and Sharp (1994) ศึกษาการใช้วิธีอบอากาศร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้คาริบเบียนในผลส้มเกรฟฟรุท (*Citrus paradise* Macf.) พบว่า เมื่ออบผลส้มด้วยอากาศร้อนที่อุณหภูมิ 48 ± 3 ° ซ. ถ้าอุณหภูมิภายในสุดผลเพิ่มขึ้นถึง 40-41°ซ. หรือ 44-45° ซ. หลังจากนั้น ลดอุณหภูมิผลส้มทันทีโดยวิธีเป่าด้วยลมและจุ่มในน้ำที่อุณหภูมิ 10 ° ซ. อัตราการตายของหนอนจะไม่

แตกต่างกันแต่ถ้าอบผลส้มให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นเพียงแค่ 37° ซ. หรือต่ำกว่า ปรากฏว่าอัตราการตายของหนอนในผลส้มที่ลดอุณหภูมิโดยวิธีจุ่มในน้ำเย็นและเป่าด้วยลมจะแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ผลส้มที่ลดอุณหภูมิโดยวิธีจุ่มในน้ำเย็นและเป่าด้วยลมหลังจากผ่านการอบความร้อนที่อุณหภูมิ 36-37° ซ. หนอนมีอัตราการตาย 13.3 และ 39.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่อุณหภูมิผล 28-29° ซ. หนอนมีอัตราการตาย 78.1 และ 83.8 เปอร์เซ็นต์ ในผลส้มที่ผ่านการลดอุณหภูมิผลโดยวิธีจุ่มในน้ำเย็นและเป่าด้วยลม ตามลำดับ

หลังจากสิ้นสุดการอบมะนาวด้วยวิธีอบไอน้ำ การลดอุณหภูมิผลมะนาวระหว่างวิธีเป่าด้วยลมและวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำ จำนวนมะนาวเสียหายจากความร้อนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด วิธีฉีดพ่นด้วยน้ำถึงแม้ว่าจะทำให้อุณหภูมิผลมะนาวลดต่ำลงได้อย่างรวดเร็วก็ตาม การลดอุณหภูมิผลมะนาวโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำมีวิธีการปฏิบัติที่ยุ่งยากมากกว่าวิธีเป่าด้วยลมเนื่องจากเมื่อใช้วิธีฉีดพ่นด้วยน้ำแล้วต้องใช้พัดลมเป่าผลมะนาวให้แห้งก่อนที่จะบรรจุในกล่องมิฉะนั้นเชื้อโรคพืชจะเข้าทำลายผลมะนาวเกิดการเน่าเสียในระหว่างการเก็บรักษา นอกจากนี้ การใช้วิธีฉีดพ่นด้วยน้ำซึ่งทำให้อุณหภูมิภายในผลมะนาวลดลงอย่างรวดเร็ว น่าจะมีผลกระทบต่อการตายของแมลงวันทองในผลมะนาวด้วยเช่นกัน ถ้าใช้การลดอุณหภูมิผลมะนาวโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำจำเป็นต้องอบมะนาวที่อุณหภูมิสูงเพิ่มขึ้นหรือคงความร้อนในผลที่อุณหภูมิกำหนดเป็นระยะเวลานานมากขึ้น การที่มะนาวได้รับความร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้นหรือเป็นระยะเวลาสนานมากขึ้น ย่อมมีโอกาสเสี่ยงสูงที่มะนาวจะเกิดเสียหายจากความร้อนจำนวนมากเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ในงานวิจัยพัฒนาวิธีอบไอน้ำ เพื่อใช้เป็นวิธีกำจัดศัตรูด่านกักกันพืช สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมังคุดก่อนส่งออกนั้น ควรเลือกใช้วิธีเป่าด้วยลม เป็นวิธีการลดผลมะนาวหลังจากสิ้นสุดกระบวนการกำจัดแมลงด้วยความร้อน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ได้ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยวิธีการลดอุณหภูมิมะนาวโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำ ต่อความเสียหายของมะนาวซึ่งผ่านวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนกรรมวิธีอบไอน้ำปรับสภาพผลการทดลองพบว่า การลดอุณหภูมิผลมะนาวโดยวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำไม่แตกต่างจากวิธีเป่าด้วยลม วิธีฉีดพ่นด้วยน้ำถึงแม้ว่าทำให้อุณหภูมิผลมะนาวต่ำลงได้เร็วกว่าวิธีเป่าด้วยลม แต่อย่างไรก็ดี ไม่ว่าจะลดอุณหภูมิผลมะนาวด้วยวิธีการใดหลังสิ้นสุดกระบวนการให้ความร้อน จำนวนมะนาวเสียหายไม่รุนแรงโดยรวมทั้งหมดจากการอาการ ผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง (color change on lime rind from green color to yellow) อาการเปลี่ยนรสชาติเปรี้ยวปนขม (Flouer change from sour to bitter) กลิ่นหอมที่ผิวเปลือกลดลง อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้จะสำเร็จลุล่วงด้วยดีไม่ได้ หากขาดความช่วยเหลือจากนักวิชาการ และพนักงานของกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช ในการเตรียมอุปกรณ์ และเช็คผลการทดลอง ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่าน ดังมีรายนามต่อไปนี้ คุณกัลยา คูห์วัฒนศิลป์ คุณประชุม นุ้ยจำนัล คุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม คุณทิพอัปสร รุ่งทวีมนัสชัย คุณมีนา จริงจิตร คุณสุภาวดี ภูมิโคกรักษ์ คุณอนุสรณ์ หาญสิทธิ์ คุณพัชรีทรัพย์ประเสริฐ และคุณวรัญญา จุลละทรัพย์

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม.(ไม่ระบุ พ.ศ.). ดัชนีแสดงระดับสีของผลมังคุด. สถานบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ถนนพหลโยธิน บางเขน กรุงเทพฯ.

สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมการฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม,มหาวิทยาลัยเกสรศาสตร์, วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 364 น.

สลักจิต และคณะ. 2555. ความเสียหายของมะนาวแป้นจากวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สลักจิต และคณะ. 2556. อิทธิพลของระยะเวลาให้ความร้อนต่อคุณภาพผลมะนาวผ่านความร้อนวิธีอบไอน้ำ. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Couey, H.M. and C.F. Hayes.1986 Quarantine procedure for Hawaiian papaya using fruit selection and a two-stage hot-water immersion .J. Econ.Entomol. 79: 1307-1314.

Gould, W.P. and J. L.Sharp. 1994. Control of Carribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in grapefruit by forced hot air and hydrocooling. J.Econ. Entomol..87:131-133.

Hallman, G.J. 1990. Vapor-heat treatment of carambolas infested with Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae) .J. Econ. Entomol.83:2340-2342.

Hallman, G.J. and J.L. Sharp . 1990 Mortality Carirbbean fruit fly (Diptera: Tephritidae) larvae infesting mangoes subjected to hot-water treatment,then immersion cooling. J. Econ. Entomol.83:2320-2323.

Hansen, J.D., J.W. Armstrong, B.K.S Hu and S.A Brown. 1990. Thermal death of oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) third instars in developing quarantine treatments for papayas. J. Econ. Entomol. 83: 160-167.

Unahawutti , Udorn, Mana Poomthong, RachadaIntarakumheng, WalaikornWorawisitthumrong, ChamlongLapasathukool, EueychaiSmitasiri, PratuangSrisook and ChanuanRatanawaraha.

'Nang klarngwan', 'Nam Dorkmai' , Rad' and PimsenDaeng' 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. Tech. Plant Quarant.Sub-Div., Agr.Regulat.Div., Dept. of Agr., Bangkok.342 p.

ภาคผนวก

ตารางการตั้งค่าในตู้อบไอน้ำ

VHT No	Seg.	1	2	3	4	5	6	7	8
Temp.oC		30	30	35	40	45	47.2	47.1	47.0
Time		0.0	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.30	5
Humidity		90	93	93					
Time		0.30	0.10	5					

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเพื่อการส่งออก

Research and Development of Heated Air Quarantine Treatment for Pummelo (Khaw Nam Phung) Variety Control Fruit Flies for Export

ชัยณรัตน์ สนศิริ วลัยกร รัตนเดชากุล สลักจิต พานคำ
ชุติมา อ้อมกิ่ง พุฒิพงษ์ เพ็งฤกษ์ ปวีณา บูชาเทียน พงษ์ศักดิ์ จิณฤทธิ์
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ส้มโอมีปัญหาในการส่งออกเนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางด้านกักกันพืช หลายประเทศออกมาตรการด้านสุขอนามัยพืชห้ามนำเข้าผลไม้จากประเทศไทย ดังนั้นหากมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้แล้วจะทำให้ประเทศไทยสามารถขยายตลาดของส้มโอให้กว้างขวางมากขึ้น การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง จากการศึกษา พบว่า การอบส้มโอด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ โดยให้อุณหภูมิภายในผลเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนไว้ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 10 และ20 นาที พบว่า แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* หนอนวัย 1 มีอัตราการตายเฉลี่ย 99.34, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ขึ้นไป สามารถกำจัดหนอนวัย 1 ในผลส้มโอได้จำนวนไม่น้อยกว่าประมาณ 12,432 ตัว ตายทั้งหมด การประเมินความเสียหายต่อคุณภาพของผลส้มโอ โดยทำการอบส้มโอในรูปแบบเดียวกัน จากนั้นเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน จากการศึกษา พบว่า การสูญเสียน้ำหนักของส้มโอที่ผ่านความร้อนมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน และปริมาณน้ำตาลไม่แตกต่างจากส้มโอที่ไม่ผ่านวิธีการอบไอน้ำ

คำหลัก : การกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ศัตรูพืชกักกัน แมลงวันผลไม้ การอบไอน้ำ การอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ส้มโอ

รหัสการทดลอง 03-04-59-03-01-00-03-59

คำนำ

ปัญหาการกักกันพืชระหว่างประเทศนับวันจะยุ่งยากและสลับซับซ้อนเพิ่มขึ้น เนื่องจากการขยายตัวทางการค้าระหว่างประเทศอย่างรวดเร็ว การนำเข้าและส่งออกผักและผลไม้มีความเสี่ยงสูงที่แมลงศัตรูพืชร้ายแรงด้านกักกันพืชจะแพร่ระบาดจากประเทศหนึ่งไปยังอีกประเทศหนึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงวันผลไม้ การวิจัยและพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Plant quarantine treatment) เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงในผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่องานกักกันพืชระหว่างประเทศ เพราะช่วยให้สามารถส่งผักและผลไม้ออกจากแหล่งแพร่ระบาดของแมลงวันผลไม้ได้ โดยปราศจากความเสี่ยงที่ศัตรูพืชร้ายแรงจะเล็ดลอดติดไปกับสินค้า (อุดร, 2541) การขยายตลาดของส้มโอจะทำให้เกษตรกรสามารถมีช่องทางในการจำหน่ายได้กว้างขวางมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในการช่วยเหลือเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบโดยส่งเสริมและผลักดันให้มีการส่งออกส้มโอเพิ่มมากขึ้น

สินค้าเกษตรที่สำคัญของประเทศไทยหลายชนิดไม่สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศที่เข้มงวดทางด้านกักกันพืช เนื่องจากประเทศไทยเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรคและศัตรูพืชที่สำคัญทางด้านกักกันพืช ประเทศไทยมีแมลงวันผลไม้หลายชนิดแพร่ระบาด แต่ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืช มี 2 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* และแมลงวันแตง *B. cucurbitae* ซึ่งมีความสำคัญทางด้านกักกันพืชระหว่างประเทศ (White and Elson-Harris, 1992; Iwaizumi, 2004) ส้มโอเป็นสินค้าเกษตรที่สำคัญชนิดหนึ่ง ส้มโอ *Citrus maxima* Merr. วงศ์ Rutaceae เป็นหนึ่งในผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ปลูกมากในพื้นที่ จังหวัดนครปฐม นครนายก ปราจีนบุรี เชียงราย เลย นครศรีธรรมราช และชุมพร โดยเฉพาะส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งปลูกมากในพื้นที่จังหวัดชัยนาท และมีแนวโน้มที่เกษตรกรจะขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้น มีรสชาดหวานหอม เนื้อนุ่มน่ารับประทาน ราคาสูง และตลาดมีความต้องการเป็นอย่างมาก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541) ส้มโอเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชระหว่างประเทศ ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ด้วยเหตุนี้ส้มโอจากประเทศไทยจึงถูกห้ามนำเข้าประเทศญี่ปุ่นภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายกักกันพืช ซึ่งจะถูกยกเลิกไปหากประเทศไทยสามารถพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ได้มาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอก่อนการส่งออก แต่อย่างไรก็ดีการส่งออกส้มโอไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ประเทศไทยจำเป็นต้องยึดหลักการตามข้อตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures: SPS Agreement) เนื่องมาจากประเทศไทยได้จัดทำข้อตกลงเขตการค้าเสรี (Free Trade Area, FTA) กับหลายประเทศโดยเฉพาะประเทศที่มีความเข้มงวดทางด้านกักกันพืช อาทิเช่น ประเทศญี่ปุ่น และสาธรณรัฐเกาหลี เป็นต้น ส้มโอเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* species complex ซึ่งแมลงวันผลไม้ชนิดนี้จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางด้านกักกันพืช (White and Elson-Harris,

1992; CABI, 2014) แมลงวันผลไม้เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของผลไม้หลายชนิด พบระบาดอยู่ทั่วโลก ทั้งในเขตหนาว เขตอบอุ่น และเขตร้อน (Shimizu *et al*., 2007; Jennifer and Gillett-Kaufman, 2012) รวมทั้งประเทศไทย (มนตรี, 2544; CABI, 2014) ในพื้นที่ภาคกลางและภาคเหนือ แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* มีพืชอาหารจำนวนมากถึง 123 ชนิด โดยเฉพาะผลไม้เปลือกบางหรืออ่อนนุ่มจะถูกทำลายได้ง่าย การเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เกิดจากตัวเต็มวัยเพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ (ovipositor) แทงลงใต้ผิวของผลไม้เพื่อวางไข่ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะชอนไช กัดกินเนื้อภายในผลไม้ทำให้เน่าเสีย ซึ่งการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้สามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2556; Thomas, 2004; Jennifer and Gillett-Kaufman, 2012) การทำลายอาจรุนแรงมากถึง 100 เปอร์เซ็นต์ หากไม่มีการป้องกันกำจัด ตามข้อตกลงของการอนุญาตการนำเข้าพืชผัก และผลไม้ของประเทศญี่ปุ่น ประเทศไทยจำเป็นต้องดำเนินการตามมาตรฐานขั้นตอนการยกเลิกห้ามการนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ (Standard Procedure for Lifting Import Ban of Prohibited Host Plants of Fruit Flies) ของกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่น (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF) โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ กำหนดให้การขออนุญาตการนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ต้องยื่นเสนอแผนการศึกษาวิจัยการกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออกไปให้กับ (MAFF) พิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อน การวิจัยและพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ต้องเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด และมีประสิทธิภาพสูงซึ่งได้มาตรฐานตามวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) (MAFF, 2010; Miyazaki, 2010)

ในปี พ.ศ. 2529 กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ oriental fruit fly, *B. dorsalis* และmelon fly, *B. cucurbitae* ในมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน (Unahawutti *et al*., 1986) ต่อมาได้มีการวิจัยพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนกระบวนการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 47 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที มีประสิทธิภาพสูงสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) ครอบคลุมถึง 4 พันธุ์ คือ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของมะม่วง (Unahawutt *et al*., 1991) หลังจากนั้นประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์มีประสิทธิภาพสูงสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมังคุด (*Garcinia mangostana* Linn.) ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 46 องศาเซลเซียส นาน 58 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *B. dorsalis* species complex จำนวน 4 ชนิด คือ *B. carambolae, B. dorsalis*, *B. papayae* และ *B. pyrifoliae* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Unahawutt *et al*., 1999) ในปี พ.ศ. 2549 กระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นอนุญาตให้มีการนำเข้ามะม่วงเพิ่มอีก 1 พันธุ์ คือ มหาชนก และในปัจจุบันได้ศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์มีประสิทธิภาพสูงสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในในกลุ่ม *B. dorsalis* species

complex จำนวน 4 ชนิด ในผลส้มโอ (*Citrus maxima* (Burman) Merr.) พันธุ์ทองดีได้เป็นผลสำเร็จที่อุณหภูมิภายในสุดผล 46 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที (อุดร และคณะ 2549) และได้ส่งรายงานผลการศึกษาวิจัยวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ดังกล่าวให้กับกระทรวงเกษตรป่าไม้ และประมงญี่ปุ่นพิจารณาเรียบร้อยแล้ว ซึ่งในต้นปี พ.ศ. 2555 กระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นอนุญาตให้นำเข้าส้มโอพันธุ์ทองดีจากประเทศไทยเข้าไปจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่นได้อีกชนิดหนึ่ง (Unahawutti *et al.*, 2006) ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการสร้างโรงงานกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนขนาดใหญ่ระดับการค้ากันอย่างแพร่หลาย โดยใช้กรรมวิธีอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) ในการอบผลมะม่วง มังคุด และส้มโอเพื่อการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น สาธรณรัฐเกาหลี และนิวซีแลนด์ โดยยึดหลักการตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของแต่ละประเทศ (มลนิภา, 2550; 2552; 2555; Srimartpirom, 2010)

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้วิธีการอบไอน้ำเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ได้มีการศึกษาวิจัยกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เพราะสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ได้หลายชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังปลอดภัยจากสารพิษตกค้างภายในผลจึงผ่านการยอมรับได้โดยง่ายจากประเทศผู้นำเข้า ส้มโอเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก แต่ส้มโอเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยและพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนกรรมวิธีอบไอน้ำ ตามขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานตามวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แมลงที่ใช้ในการทดลอง
   - แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*
2. พืชที่ใช้ในการทดลอง
   - ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง *C. maxima*
3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
   - ตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็ก“Sanshu” Vapor Heat Treatment System (Differential Pressure Type) รุ่น EHK–1000B และEHK–1000D, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan
   - เครื่องลดอุณหภูมิผลไม้“Sanshu”Shower Cooling System (Differential Pressure Type) รุ่น SHS-12, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan
   - ที่เจาะรู (cock borer) และกล้องจุลทรรศน์ (microscope)
   - เครื่องใช้ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการต่างๆ เช่น จานทดลอง (petri dish) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร กระบะพลาสติก และอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ปิเปต (pipettes) หลอด

ทดลอง (test tube) บีกเกอร์ (beaker) หลอดหยด (dropper) ปากคีบ (forceps) ผ้ามัสลิน กระดาษกรองสีดำ พู่กัน ถุงพลาสติก หนังยาง และผ้าขาวบาง

วิธีการ

1. แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แหล่งที่มาของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*

แมลงวันผลไม้ที่ใช้ในทดลอง ได้มาจากแมลงวันผลไม้ที่เข้าทำลายผลมะม่วงในพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยทำการรวบรวม และเลี้ยงจนเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย จากนั้นจะคัดแยกชนิดอย่างละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คัดแยกเอาเฉพาะแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*, *B. carambolae* และ *B. papayae* ออกจากกัน แล้วจึงนำแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยไปเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการ และเพิ่มจำนวนให้มากขึ้น โดยใช้การเลี้ยงด้วยอาหารเทียม (artificial diet) ที่ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้ของกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

1.2 เทคนิคและวิธีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*

แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดใช้เทคนิค และวิธีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ตามวิธีการของ Watanabe *et al.*, (1973)

สภาพห้องเลี้ยงแมลง: ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นและแสงสว่าง ห้องเลี้ยงแมลงมีขนาด 3.5x4.6x2.3 เมตร อุณหภูมิ 26±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±5 เปอร์เซ็นต์ แสงสว่างภายในห้องได้จากหลอดไฟฟลูโอเรสเซนส์ (Fluorescent lights) จำนวน 20 หลอด ติดตั้งบนเพดานห้องเลี้ยงแมลง มีระยะรอบของความมืดและสว่าง (light-dark cycle) เป็น 12:12 ชั่วโมง ไฟจะสว่างในช่วงเวลา 6:00-18:00 นาฬิกา ภายในห้องเลี้ยงแมลงติดหลอดไฟขนาด 15 วัตต์ จำนวน 1 หลอด ให้แสงสลัว (dim light) เป็นเวลานาน 15 นาที ก่อนและหลังที่ไฟในห้องเลี้ยงแมลงจะสว่างเพื่อช่วยกระตุ้นให้แมลงวันผลไม้ผสมพันธุ์

ตัวเต็มวัย: เลี้ยงแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยกรงใหญ่ จำนวนประมาณ 20,000 ตัว/กรง และกรงเล็ก จำนวนประมาณ 2,000 ตัว/กรง กรงเลี้ยงแมลงมีขนาด 65.5x69.0x77.0 เซนติเมตร และ35x50x35 เซนติเมตร ทำด้วยมุ้งลวดตาข่ายอลูมิเนียมขนาด 16 เมช ภายในกรงมีจานพลาสติกบรรจุอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมโดยน้ำหนัก ดังนี้ น้ำตาล 10 ส่วน เอ็นไซม์โปรตีนไฮโดรไลเซส (Enzymatic protein hydrolysate; Amber series 100) 1 ส่วน และยีสต์เอ็กเทรค (Yeast extract) 1 ส่วน การให้น้ำจะใช้ขวดพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.0 เซนติเมตร สูง 7.5 เซนติเมตร ฝาขวดเจาะรูขนาด 1 มิลลิเมตร จำนวน 3 รู วิธีให้น้ำจะคว่ำขวดน้ำลงบนกระดาษกรองซึ่งวางอยู่บนหลังกรงเลี้ยงแมลง หลังจากเลี้ยงแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยครบ 6 สัปดาห์ แมลงที่เหลือในกรงทั้งหมดจะถูกนำไปทำลายและทำความสะอาดกรงเลี้ยงแมลง เพื่อเตรียมไว้สำหรับ

ใส่แมลงในรุ่นต่อไป ในระหว่างการทดลองจะต้องมีแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยอายุต่างๆ กันเพื่อเตรียมไว้ใช้ในการทดลอง กรงใหญ่ไม่น้อยกว่า 5 กรง และกรงเล็กไม่น้อยกว่า 10 กรง

วิธีการเก็บไข่: เก็บไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เมื่อตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 15 วัน โดยใช้กระบอกพลาสติก ขนาด 7x17 เซนติเมตร ด้านข้างเจาะรูขนาด 0.4 มิลลิเมตร ประมาณ 80-100 รู เพื่อให้แมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเพศเมียแทงอวัยวะวางไข่ผ่านรูจากด้านข้างเข้าไปวางไข่ภายในกระบอกพลาสติก ในการเก็บไข่แต่ละครั้งจะใส่น้ำส้มประมาณ 30 มิลลิลิตร ไว้ในกระบอกเก็บไข่ เพื่อกระตุ้นให้แมลงมาวางไข่ในขณะเดียวกันยังจะให้ความชื้นภายในกระบอกพลาสติกป้องกันไม่ให้ไข่ของแมลงแห้งและแตก รวบรวมไข่แมลงด้วยวิธีเติมน้ำสะอาดในกระบอกพลาสติกเก็บไข่แล้วเขย่าเบาๆ เพื่อให้ไข่ที่ติดอยู่ด้านข้างภายในกระบอกหลุด ใช้ผ้ามัสลินขนาด 150 เมซ แยกไข่ออกจากน้ำส้ม รวบรวมไข่ทั้งหมดที่ได้ใส่ในน้ำกลั่นเก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) ขนาด 200 มิลลิเมตร หลังจากนั้นนำไข่ไปเพาะเลี้ยงบนอาหารเทียมพร้อมทั้งตรวจหาอัตราการฟักไข่ด้วยวิธีสุ่มไข่จำนวน 100 ฟอง วางไข่ให้กระจายเป็นแถวยาวบนกระดาษกรองสีดำที่ชุ่มน้ำเก็บไว้ในจานแก้ว (petri-dish) ตรวจนับจำนวนไข่ที่ฟักเป็นตัวหนอน 2 วัน

ระยะหนอน: เลี้ยงหนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ด้วยอาหารเทียมบนสูตรข้าวโพดป่น อาหารเทียมสำหรับระยะหนอนประกอบด้วยส่วนผสมดังนี้ข้าวโพดบด 50 กรัม กระดาษชำระ 3 กรัม น้ำกลั่น 85 มิลลิเมตร น้ำตาล 5 กรัม Brewer's yeast 5 กรัม Butyl p-hydroxybenzoate 0.15 กรัม HCl (conc.) 0.2 มิลลิเมตร นำอาหารเทียมประมาณ 900 กรัม ใส่ในถาดพลาสติกขนาด 23x32x5 เซนติเมตร ตัดกระดาษชำระขนาด 5.5x11.0 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น วางไว้บนอาหารเทียม ใช้หลอดดูดขนาด 1 มิลลิเมตร ตวงไข่จำนวน 0.4 มิลลิเมตร แล้วนำไปวางบนกระดาษชำระ เกลี่ยไข่ด้วยพู่กันให้กระจายทั่วๆ กันบนกระดาษชำระ ด้วยวิธีการนี้จะช่วยให้หนอนไม่แก่งแย่งอาหารกันเมื่อฟักออกจากไข่ ปิดถาดอาหารเทียมด้วยถาดเปล่าอีกหนึ่งใบ เพื่อให้ภายในมีความชื้น ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับไข่จะฟักออกเป็นหนอน นำถาดอาหารเก็บไว้ในห้องเลี้ยงแมลงจนกระทั่งหนอนเจริญเติบโตเต็มที่

ระยะดักแด้: หนอนแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เจริญเติบโตเต็มที่พร้อมที่จะเข้าดักแด้ภายใน 6 วัน เปิดฝาครอบถาดอาหารเทียม และย้ายไปวางไว้ในภาชนะสำหรับให้แมลงเข้าดักแด้ ซึ่งเป็นกระบะพลาสติกขนาด 43x74x23 เซนติเมตร ภายในบรรจุขี้เลื่อย ขนาด 20 เมซ พรมน้ำให้ชื้นพอประมาณสำหรับให้หนอนเข้าดักแด้ หนอนวัย 3 ที่เจริญเติบโตเต็มที่พร้อมจะเข้าดักแด้จะดีดตัวออกจากอาหารเทียม และเข้าดักแด้ในขี้เลื่อย ก่อนที่ดักแด้จะออกเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 2 วัน ใช้ตระแกรงขนาด 20 เมซ ร่อนแยกเอาดักแด้ออกจากขี้เลื่อย คัดดักแด้ที่ไม่สมบูรณ์หรือตายทิ้งให้หมด นำดักแด้ที่สมบูรณ์จำนวนประมาณ 20,000 ดักแด้ ใส่ในถาดพลาสติก ขนาด 23x32x5 เซนติเมตร แล้วนำไปวางไว้ในกรงเลี้ยงแมลงที่เตรียมไว้รอให้ออกเป็นตัวเต็มวัย

การควบคุมคุณภาพแมลง: แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการจะต้องมีความแข็งแรง เพื่อที่ข้อมูลจากผลการศึกษาวิจัยจะได้ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงต้องมีการ

ตรวจสอบคุณภาพของแมลงเป็นประจำ โดยในการเลี้ยงแมลงแต่ละรุ่นจะตรวจสอบอัตราการฟักไข่ (hatching rate) อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้ และอัตราส่วนของเพศผู้และเพศเมีย (sex ratio)

2. วิธีเตรียมแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* หนอนวัย 1 สำหรับใช้ในการทดลอง

ส้มโอที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง ผลส้มโอมีขนาดกลางน้ำหนัก 1,100–1,3000 กรัม/ผล โดยตรวจสภาพความผิดปกติของผลส้มโอ ซึ่งส้มโอทุกผลจะต้องไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือรอยแตกบนผลส้มโอ

2.1 การเตรียมแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* หนอนวัย 1

เก็บไข่จากแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการตามวิธีการข้างต้น รวบรวมไข่ที่ได้วางไว้บนผ้าที่ชุ่มน้ำ เก็บไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 12x18x4.5 เซนติเมตร แล้วนำไปไว้ในห้องเลี้ยงแมลงเป็นเวลา 2 วัน เมื่อไข่ฟักออกเป็นหนอนวัย 1 ใช้ตะแกรงขนาด 80 เมซ ร่อนแยกหนอนวัย 1 ออกจากเปลือกไข่ ย้ายหนอนวัย 1 ใส่ในน้ำกลั่น เก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) ขนาด 200 มิลลิลิตร ใช้หลอดดูดสารละลาย (dropper) ขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดหนอนวัย 1 นำไปใส่ไว้ในจานแก้ว (Petri-dish) ขนาด 10x2 เซนติเมตร พร้อมทั้งนับหนอนภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2.2 การเตรียมส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งให้มีแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* หนอนวัย 1 อยู่ภายในผล

เก็บไข่จากแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการตามวิธีการข้างต้น รวบรวมไข่ที่ได้วางไว้บนผ้าที่ชุ่มน้ำ เก็บไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 12x18x4.5 เซนติเมตร แล้วนำไปไว้ในห้องเลี้ยงแมลงเป็นเวลา 2 วัน เมื่อไข่ฟักออกเป็นหนอนวัย 1 ใช้ตะแกรงขนาด 80 เมซ ร่อนแยกหนอนวัย 1 ออกจากเปลือกไข่ ย้ายหนอนวัย 1 ใส่ในน้ำกลั่น เก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) ขนาด 200 มิลลิลิตร ใช้หลอดดูดสารละลาย (dropper) ขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดหนอนวัย 1 นำไปใส่ไว้ในจานแก้ว (Petri-dish) ขนาด 10x2 เซนติเมตร พร้อมทั้งนับหนอนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ใช้พู่กันเขี่ยไข่ให้รวมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 200 ตัว เจาะส้มโอโดยใช้ที่เจาะรู (cock borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร เจาะผลส้มโอบริเวณด้านขั้วผลให้ทะลุถึงก้นผล จากนั้นดึงแกรนกลางซึ่งติดกับปลายที่เจาะรูออกจากผล แล้วใช้ที่เจาะรูเจาะผลส้มโอทางด้านข้างอีก 1 รู ให้ถึงแกรนกลางผล จากนั้นแคระเมล็ดภายในผลออกให้หมด นำส้มโอวางไว้บนถาด ซึ่งพร้อมที่จะใส่หนอนวัย 1 ในผลส้มโอจำนวน 200 ตัว/ผล โดยใส่หนอนวัย 1 ลงบนเนื้อส้มโอภายในผลตรงบริเวณที่เจาะรูไว้ทางด้านข้างอุดรูทั้งหมดด้วยสำลีเพื่อป้องกันไม่ให้หนอนวัย 1 เล็ดลอดออกจากผล นำส้มโอใส่ในถุงผ้า ปิดปากถุงวางลงบนแป้นรองส้มโอเพื่อให้ของเหลวภายในผลส้มโอซึ่งเกิดจากเนื้อส้มโอถูกหนอนกัดกินไหลออกจากผลซึมผ่านรูที่เจาะไว้ วิธีนี้จะช่วยให้อัตรารอดชีวิตของแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอสูงขึ้น และวางไว้ในกระบะพลาสติกขนาด 36x54x15 เซนติเมตร คลุมด้วยผ้าปิดกระบะ หลังจากนั้นนำส้มโอเก็บไว้ใน

ห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจาก 5 วัน เช็คผลการทดลอง

3. สืบค้นฐานข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ ชีววิทยาของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเพื่อใช้ในงานทดลอง

ได้จัดหาและคัดเลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งมาทดลอง ซึ่งส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งมีผลค่อนข้างใหญ่ ทรงผลกลมสูง น้ำหนักผล 700-2,000 กรัม มีเส้นรอบวง 17-24 นิ้ว เยื่อหุ้มกลีบสีขาว เนื้อกุ้งสีชมพู และมีรสชาดหวานอมเปรี้ยว โดยมีพื้นที่ปลูกมาก ได้แก่ จังหวัดนครปฐม นครนายก ปราจีนบุรี เชียงราย เลย ชัยนาท ชุมพร และนครศรีธรรมราช

4. ศึกษาเทคนิคและวิธีการเตรียมผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเพื่อใช้ในงานทดลอง

ทำการทดลองโดยใช้ที่เจาะรู (cock borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร เจาะผลส้มโอบริเวณด้านขั้วผลให้ทะลุถึงก้นผล ดึงแกรนกลางซึ่งติดกับปลายที่เจาะรูออกจากผล แล้วใช้ที่เจาะรูเจาะผลส้มโอทางด้านข้างอีก 1 รู ให้ถึงแกรนกลางผล จากนั้นแคระเมล็ดภายในผลส้มโอออกให้หมด นำส้มโอวางไว้บนถาด ซึ่งพร้อมที่จะใส่หนอนวัย 1 ในผลส้มโอ จำนวน 200 ตัว/ผล โดยใส่หนอนวัย 1 ลงบนเนื้อส้มโอภายในผลตรงบริเวณที่เจาะรูไว้ทางด้านข้าง อุดรูทั้งหมดด้วยสำลีเพื่อป้องกันไม่ให้หนอนวัย 1 เล็ดลอดออกจากผล นำส้มโอใส่ในถุงผ้า ปิดปากถุง วางลงบนแป้นรองส้มโอเพื่อให้ของเหลวภายในผลส้มโอซึ่งเกิดจากเนื้อส้มโอถูกหนอนกัดกินไหลออกจากผลซึมผ่านรูที่เจาะไว้ วิธีนี้จะช่วยให้มีอัตราการรอดชีวิตของแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอสูงขึ้น และวางไว้ในกระบะพลาสติกขนาด 36x54x15 เซนติเมตร คลุมด้วยผ้าปิดกระบะ หลังจากนั้นนำส้มโอเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจาก 5 วัน เช็คผลการทดลอง

5. ศึกษารูปแบบของวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

ทำการทดลองด้วยเครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็ก จำนวน 2 เครื่อง สำหรับส้มโอที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักประมาณ 700-900 กรัม/ผล จำนวนประมาณ 250 ผล ทำการอบส้มโอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (modified vapor heat treatment, MVHT) อาศัยวิธีอบไอน้ำร่วมกับวิธีอบอากาศร้อน โดยช่วงแรกจะให้ความร้อนกับผลไม้ด้วยวิธีอบอากาศร้อน อากาศร้อนที่หมุนเวียนผ่านผลไม้มีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่งเมื่ออุณหภูมิในผลเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง จึงปรับเปลี่ยนการให้ความร้อนเป็นวิธีอบไอน้ำ อากาศร้อนมีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลส้มโอเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิไว้ นาน 0, 1 และ2 ชั่วโมง ตามลำดับ เมื่ออบส้มโอครบตามอุณหภูมิ และระยะเวลาที่กำหนดไว้แล้ว ทำการบันทึกระยะเวลาในการอบส้มโอจาก recorder ของเครื่องตู้อบความร้อน

6. ศึกษาปริมาณส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งในห้องบรรจุผลไม้ของเครื่องตู้อบความร้อน

ดำเนินการทดลองด้วยเครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็ก จำนวน 2 เครื่อง สำหรับส้มโอที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักประมาณ 700-900 กรัม/ผล จำนวนประมาณ 250 ผล การศึกษาการทำงานของเครื่องตู้อบความร้อนเพื่อกำหนดลักษณะการทำงานของเครื่องตู้อบความร้อนภายใต้สภาพแวดล้อมต่างๆ กัน โดยได้ศึกษาการทำงานของเครื่องตู้อบความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิภายในผลส้มโอให้อุณหภูมิผลถึง 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิผลไว้ที่ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 0, 1 และ2 ชั่วโมง ในขณะที่ภายในห้องอบไอน้ำ (Treatment chamber) ของเครื่องตู้อบความร้อนมีปริมาณความจุ (capacity) ของผลส้มโอ จำนวน 25, 50, 75 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ของความจุตู้อบความร้อน

วิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์จะอาศัยวิธีอบไอน้ำร่วมกับวิธีอบอากาศร้อน โดยช่วงแรกจะให้ความร้อนด้วยวิธีอบอากาศร้อน อากาศร้อนที่หมุนเวียนภายในตู้มีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่งเมื่ออุณหภูมิภายในตู้เพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง และอุณหภูมิภายในผลส้มโอมีอุณหภูมิที่ 43 องศาเซลเซียส จึงปรับเปลี่ยนการให้ความร้อนเป็นวิธีอบไอน้ำ อากาศร้อนมีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ โดยให้อุณหภูมิภายในผลส้มโอเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิผลไว้ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ2 ชั่วโมง ตามลำดับ

ในห้องอบไอน้ำใช้ภาชนะบรรจุผลไม้เป็นกระบะพลาสติกแข็งทนความร้อน ขนาด 36x70x15 เซนติเมตร ขอบทั้ง 4 ด้านของกระบะทำด้วยพลาสติกแข็งทนความร้อน ส่วนบริเวณพื้นด้านล่างทำด้วยแผ่น สแตนเลส เจาะรูกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร เรียงเป็นแถวตลอดทั่วทั้งแผ่น แต่ละรูห่างกันประมาณ 1 เซนติเมตร ทำให้ไอร้อนสามารถไหลเวียนผ่านผลไม้ได้ จากกระบะหนึ่งไปยังผลไม้ในอีกกระบะหนึ่ง ในการอบผลไม้โดยใช้ภาชนะดังกล่าวนี้ จะวางกระบะในห้องบรรจุผลไม้เป็น 3 แถว บนช่องที่เจาะไว้ แต่ละแถวมีกระบะวางเรียงซ้อนกัน 4 ชั้น ใส่ผลส้มโอในกระบะพลาสติกให้เต็มความจุ จัดเรียงกระบะส้มโอตามปริมาณความจุ ดังนี้

ความจุ 25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 3 กระบะ วางเรียง 1 ชั้น น้ำหนักส้มโอ เท่ากับ 32.71 กิโลกรัม
ความจุ 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 6 กระบะ วางเรียง 2 ชั้น น้ำหนักส้มโอ เท่ากับ 64.18 กิโลกรัม
ความจุ 75 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 9 กระบะ วางเรียง 3 ชั้น น้ำหนักส้มโอ เท่ากับ 95.95 กิโลกรัม
ความจุ 100 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 12 กระบะ วางเรียง 4 ชั้น น้ำหนักส้มโอ เท่ากับ 130.84 กิโลกรัม

7. แบบแผนการเพิ่มอุณหภูมิในเครื่องตู้อบความร้อน

แบบแผนของการเพิ่มอุณหภูมิในเครื่องตู้อบความร้อน ที่ใช้ในการทดลองการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอนี้ทั้งหมดใช้แผนการอบไอน้ำ ดังนี้ เริ่มต้นการเพิ่มอุณหภูมิจากอุณหภูมิห้อง โดยช่วงแรกจะให้ความร้อนด้วยวิธีอบอากาศร้อน อากาศร้อนที่หมุนเวียนภายในตู้มีความชื้นสัมพัทธ์

ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่งเมื่ออุณหภูมิภายในตู้เพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง และอุณหภูมิภายในผลส้มโอมีอุณหภูมิที่ 43 องศาเซลเซียส จึงปรับเปลี่ยนการให้ความร้อนเป็นวิธีอบไอน้ำ อากาศร้อนมีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำโดยความชื้นสัมพัทธ์ภายในเครื่องตู้อบความร้อนต้องมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จนถึงอุณหภูมิภายในผลส้มโอได้ 46 องศาเซลเซียส ตามระยะเวลาที่กำหนดตลอดเวลาที่ทำการอบไอน้ำ

1. อุณหภูมิสูงสุดของอากาศภายในห้องบรรจุผลไม้ = 47 องศาเซลเซียส
2. อุณหภูมิภายในสุดผลส้มโอ = 46 องศาเซลเซียส
3. ระดับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ
   ก่อนอุณหภูมิผล 43 องศาเซลเซียส = 50-80 เปอร์เซ็นต์ RH%
   หลังอุณหภูมิผล 43 องศาเซลเซียส = มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ RH%
4. วิธีการควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอากาศภายในห้องบรรจุผลไม้ = อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นแต่ละระดับในช่วงเวลากำหนด (steped temp. MVHT)
5. วิธีการลดอุณหภูมิผลส้มโอ = เป่าด้วยลมนาน 1 ชั่วโมง
6. การตรวจสอบการตายของแมลงวันผลไม้ = 5 วันหลังผ่านความร้อน

ในการทดลองใช้ส้มโอที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิ (sensor fruit) น้ำหนัก 1,200±25 กรัม/ผล จำนวน 3 ผล วางไว้ในกระบะชั้นล่างสุด ซึ่งใช้เป็นตัวแทนแสดงอุณหภูมิของส้มโอทั้งหมดภายในเครื่องตู้อบความร้อน เมื่อส้มโอที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิจำนวน 2 ผล มีอุณหภูมิคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาตามที่กำหนด แสดงว่าขณะนั้นส้มโอทดลองทั้งหมดในเครื่องตู้อบความร้อนมีอุณหภูมิอยู่ในระดับเดียวกันกับส้มโอที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิ

8. การจัดการกับส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งหลังจากการอบไอน้ำ

แยกเก็บส้มโอทดลองที่ไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาใส่ในถุงผ้า ปิดปากถุง วางลงบนแป้นรองส้มโอเพื่อให้ของเหลวภายในผลส้มโอซึ่งเกิดจากเนื้อส้มโอถูกหนอนกัดกินไหลออกจากผลซึมผ่านรูที่เจาะไว้ และวางไว้ในกระบะพลาสติกขนาด 36x54x15 เซนติเมตร คลุมด้วยผ้าปิดกระบะ หลังจากนั้นนำส้มโอเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ ตรวจนับจำนวนหนอนแมลงวันผลไม้ที่รอดชีวิตในส้มโอแต่ละผล หลังจากผ่านความร้อนเป็นเวลานาน 5 วัน โดยบันทึกจำนวนหนอนที่รอดชีวิตทั้งหมดในส้มโอทดลองที่อุณหภูมิ และระยะเวลาที่กำหนด นำข้อมูลไปคำนวณหาอัตราการตายที่แท้จริง (Corrected mortality) โดยอาศัยสูตรของ Abbott (Abbott, 1925)

9. การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลส้มโอ ศึกษา 2 การทดลอง แต่ละการทดลองมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้ ดำเนินการทดลอง

ด้วยเครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็ก จำนวน 2 เครื่อง ใช้ส้มโอพันธุ์ทองดีเป็นตัวเปรียบเทียบพันธุ์กับส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง โดยใช้ระยะหนอนวัย 1 เพื่อเป็นตัวแทนของแมลงในการเตรียมส้มโอให้มีแมลงวันผลไม้อยู่ภายในผล จากรายงานของอุดร และคณะ (2549) และ Unahawutti *et al.* (2006) พบว่า แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* หนอนวัย 1 มีความทนทานต่อความร้อนมากกว่าระยะอื่นๆ ของการเจริญเติบโต หนอนวัย 1 ตายและมีความต้านทานต่อวิธีการอบไอน้ำมากที่สุด โดยสามารถกำจัดหนอนวัย 1 ได้ที่อุณหภูมิผล 46 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ในขณะที่ระยะไข่ ระยะหนอนวัย 2 และหนอนวัย 3 ตายที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0 นาที

ในการทดลองนี้ ใช้ส้มโอทั้งหมดจำนวน 176 ผล นำส้มโอทดลองเข้าเครื่องตู้อบความร้อน วางเรียงส้มโอที่ทำการใส่หนอนวัย 1 ของแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอผลละ 200 ตัว จำนวน 4 ผล/ถาด อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอเป็นไปตามข้อ 7 โดยมีการอบเป็นเวลานานที่แตกต่างกันดังนี้

การทดลองที่ 1: ใช้ระยะเวลาอบนาน 0, 10, 20 และ30 นาที แต่ละระยะเวลาที่กำหนดมีส้มโอที่ผ่านความร้อน (treatment) จำนวน 64 ผล และมีส้มโอที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ไม่ผ่านความร้อนจำนวน 16 ผล ทำการทดลอง 4 ครั้ง

การทดลองที่ 2: ใช้ระยะเวลานาน 0, 10 และ20 นาที แต่ละระยะเวลาที่กำหนดมีส้มโอที่ผ่านความร้อน(treatment) จำนวน 72 ผล และมีส้มโอที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ไม่ผ่านความร้อนจำนวน 24 ผล ทำการทดลอง 3 ครั้ง

10. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

การประเมินความเสียหายของกระบวนการอบไอน้ำต่อส้มโอ โดยตรวจสภาพความผิดปกติของผลส้มโอ ซึ่งส้มโอทุกผลจะต้องไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือรอยแตก แยกเป็นส้มโอที่ผ่านความร้อน (treatment) และส้มโอที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ไม่ผ่านความร้อน นำส้มโอทดลองเข้าเครื่องตู้อบความร้อน อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอเป็นไปตามข้อ 7 อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอภายในเครื่องตู้อบความร้อน ให้อุณหภูมิภายในสุดผลของส้มโอเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการให้ความร้อนลดอุณหภูมิส้มโอโดยวิธีเป่าด้วยลมนาน 1 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน นำส้มโอทดลองทั้งหมดที่ผ่านความร้อนและไม่ผ่านความร้อน บรรจุใส่ในกล่องกระดาษขนาด 36x50x45 เซนติเมตร ด้านยาวทั้งสองข้างเจาะรูกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร พร้อมทั้งปิดด้วยผ้าตาข่ายจำนวน 4 รู เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 7 วัน เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดนำส้มโอทั้งหมดที่ผ่านความร้อน และไม่ผ่านความร้อนมาประเมินความเสียหายจากความร้อน โดยใช้หลักเกณฑ์พิจารณาและดำเนินการในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ศึกษาการสูญเสียน้ำหนักของส้มโอโดยคำนวณเป็นร้อยละของน้ำหนักที่ศูนย์เสียไปด้วยวิธีการบันทึกน้ำหนักส้มโอก่อนการทดลองและในวันที่ตรวจผลการทดลองชั่งน้ำหนักผลส้มโออีกครั้งหนึ่ง

2. ปริมาณน้ำตาล (brix value) ในการทดลองแต่ละครั้งคั้นน้ำจากเนื้อส้มโอที่ผ่านความร้อนและไม่ผ่านความร้อน จำนวน 4 ผล เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล ปริมาณน้ำตาลในรูปปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solid, TSS) มีหน่วยเป็นค่าองศาบริกซ์ การวัดปริมาณน้ำตาลจากเนื้อส้มโอใช้เครื่อง digital refractometer (รุ่น DBX-30, Atago Co., Ltd., Tokyo, Japan)

นำข้อมูล การสูญเสียน้ำหนักและปริมาณน้ำตาล วิเคราะห์ผลทางสถิติ การตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้วิธีการตรวจสอบแบบ T-test

เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2559

กลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาเทคนิคและวิธีการเตรียมผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเพื่อใช้ในงานทดลอง

ใช้ที่เจาะรู (cock borer) เจาะผลส้มโอบริเวณด้านขั้วผลให้ทะลุถึงก้นผล ดึงแกรนกลางซึ่งติดกับปลายที่เจาะรูออกจากผล แล้วใช้ที่เจาะรูเจาะผลส้มโอทางด้านข้างอีก 1 รู ให้ถึงแกรนกลางผล แคระเมล็ดภายในผลออกให้หมด นำส้มโอวางไว้บนถาดซึ่งพร้อมที่จะใส่หนอนวัย 1 ในผลส้มโอจำนวน 200 ตัว/ผล โดยใส่หนอนวัย 1 ลงบนเนื้อส้มโอภายในผลตรงบริเวณที่เจาะรูไว้ทางด้านข้างอุดรูทั้งหมดด้วยสำลีเพื่อป้องกันไม่ให้หนอนวัย 1 เล็ดลอดออกจากผล นำส้มโอใส่ในถุงผ้า ปิดปากถุงวางลงบนแป้นรองส้มโอเพื่อให้ของเหลวภายในผลส้มโอซึ่งเกิดจากเนื้อส้มโอถูกหนอนกัดกินไหลออกจากผลซึมผ่านรูที่เจาะไว้ วิธีนี้จะช่วยให้มีอัตราการรอดชีวิตของแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอสูงขึ้น วางไว้ในกระบะพลาสติก คลุมด้วยผ้าปิดกระบะ นำส้มโอเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น จากการทดลอง พบว่า เทคนิคและวิธีการเตรียมผลส้มโอเพื่อใช้ในงานทดลองวิธีการดังกล่าวนี้ หนอนวัย 1 มีอัตราการรอดชีวิตสูง และสามารถเจริญเติบโตอยู่ภายในผลส้มโอได้เป็นอย่างดี

2. ศึกษารูปแบบของวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

ทำการทดลองด้วยเครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็ก จำนวน 2 เครื่อง ส้มโอที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักประมาณ 700-900 กรัม/ผล จำนวนประมาณ 250 ผล ทำการอบส้มโอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) อาศัยวิธีอบไอน้ำร่วมกับวิธีอบอากาศร้อน โดยช่วงแรกจะให้ความร้อนกับผลไม้ด้วยวิธีอบอากาศร้อน อากาศร้อนที่หมุนเวียนผ่านผลไม้มีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่งเมื่ออุณหภูมิในผลเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง จึงปรับเปลี่ยนการให้ความร้อนเป็นวิธีอบไอน้ำ อากาศร้อนมีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลส้มโอเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิไว้ นาน 0, 1 และ2 ชั่วโมง ตามลำดับ จากการทดลอง พบว่า วิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ในผลส้มโอ ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ2 ชั่วโมง

อุณหภูมิภายในผลส้มโอและความชื้นสัมพัทธ์ภายในเครื่องตู้อบความร้อนมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด โดยวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอได้

3. ศึกษาปริมาณส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งในห้องบรรจุผลไม้ของเครื่องตู้อบความร้อน

ทำการทดลองด้วยเครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็ก จำนวน 2 เครื่อง ส้มโอที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักประมาณ 700-900 กรัม/ผล จำนวนประมาณ 250 ผล ศึกษาการทำงานของเครื่องตู้อบความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิภายในผลส้มโอให้อุณหภูมิผลถึง 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิผลไว้ที่ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ในขณะที่ภายในห้องอบไอน้ำ (Treatment chamber) ของเครื่องตู้อบความร้อนมีปริมาณความจุ (capacity) ของผลส้มโอ จำนวน 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับของความจุตู้อบความร้อน จากการศึกษา พบว่า การทำงานของเครื่องตู้อบความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในผลส้มโอให้คงที่ไม่ต่ำกว่า 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิผลไว้ที่ 46 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ได้เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง วิธีการอบไอน้ำในสภาพของเครื่องตู้อบความร้อนมีปริมาณความจุของผลส้มโอแตกต่างกัน คือ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการอบไอน้ำและเพิ่มอุณหภูมิภายในผลส้มโอที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส คือ 7:00, 6:35, 6:45 และ 6:25 ชั่วโมง ตามลำดับ ในเครื่องตู้อบความร้อนที่ 1 และในเครื่องตู้ความร้อนที่ 2 ระยะเวลาที่ใช้ในการอบไอน้ำและเพิ่มอุณหภูมิภายในผลส้มโอ คือ 6:53, 6:20, 6:10 และ 5:45 ชั่วโมง ตามลำดับ **(Table 1)** ซึ่งวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ของผลส้มโอในสภาพความจุที่แตกต่างกันดังกล่าว การใช้ระยะเวลาในการอบไอน้ำในแต่ละครั้งไม่แตกต่างกัน โดยจะใช้ระยะเวลาในการอบไอน้ำประมาณ 6:00-7:00 ชั่วโมง

4. การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลส้มโอ ศึกษา 2 การทดลอง ดำเนินการทดลองด้วยเครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็ก จำนวน 2 เครื่อง ใช้ส้มโอพันธุ์ทองดีเป็นตัวเปรียบเทียบพันธุ์กับส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง (การทดลองที่ 1) อบส้มโอกำจัดแมลงวันผลไม้หนอนวัย 1 เพื่อกำหนดกระบวนการอบไอน้ำที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ไม่น้อยกว่า 3,000 ตัว ในผลส้มโอให้ตายทั้งหมด อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอเป็นไปตามข้อ 7 อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอภายในเครื่องตู้อบความร้อน ให้อุณหภูมิภายในสุดผลของส้มโอเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานแตกต่างกัน

การทดลองที่ 1 ระยะเวลาที่ใช้ในการอบส้มโอที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 10, 20 และ 30 นาที รวมทั้งน้ำหนักส้มโอกำหนดอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งได้แสดงไว้ใน **(Table 2 และ 3)** จากการทดลอง 4 ครั้ง พบว่า ส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 16 ผล มีแมลงวันผลไม้รอดชีวิต จำนวน 2,644 ตัว แสดงว่าในส้มโอจำนวน 64 ผล ซึ่งผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาที่กำหนดแมลงวันผลไม้หนอนวัย 1 รอดชีวิต จำนวน 4 ตัว ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 10, 20 และ 30 นาที โดยมีอัตราการตายของหนอนวัย 1 เฉลี่ย 100, 98.82, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **(Table 4 และ 5)**

การทดลองที่ 2 ระยะเวลาที่ใช้ในการอบส้มโอที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 10 และ20 นาที รวมทั้งน้ำหนักส้มโอกำหนดอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งได้แสดงไว้ใน **(Table 6 และ 7)** จากการทดลอง 3 ครั้ง พบว่า ส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 24 ผล มีแมลงวันผลไม้รอดชีวิต จำนวน 4,144 ตัว ซึ่งในส้มโอที่ผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาที่กำหนดจำนวน 72 ผล แมลงวันผลไม้หนอนวัย 1 รอดชีวิต จำนวน 9 ตัว ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 10 และ 20 นาที โดยมีอัตราการตายของหนอนวัย 1 เฉลี่ย 99.34, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **(Table 8)**

จากการทดลองจึงประมาณการได้ว่าส้มโอซึ่งผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส แต่ละระยะเวลาที่กำหนดจะมีหนอนที่รอดชีวิตได้จำนวนไม่น้อยกว่าประมาณ 12, 432 ตัว ผลการตรวจนับจำนวนแมลงในผลส้มโอ จากการทดลองปรากฏว่า หนอนวัย 1 ของแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอตายทั้งหมดเมื่อคงความร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานตั้งแต่ 10 นาทีขึ้นไป กระบวนการกำจัดแมลงดังกล่าวนี้มีความเป็นไปได้สูงที่จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงได้ตามข้อกำหนดของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ดังนั้นควรจะได้มีการทดสอบการศึกษายืนยันกระบวนการกำจัดแมลงดังกล่าวข้างต้น เพื่อใช้เป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับกำจัดระยะไข่ และหนอนวัยต่างๆ ของแมลงวันผลไม้ในส้มโอก่อนการส่งออก

5. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

การประเมินความเสียหายของกระบวนการอบไอน้ำต่อส้มโอ อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอภายในเครื่องตู้อบความร้อนให้เป็นไปตามข้อ 7 อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอภายในเครื่องตู้อบความร้อน ให้อุณหภูมิภายในสุดผลของส้มโอเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการให้ความร้อนลดอุณหภูมิผลส้มโอโดยวิธีเป่าด้วยลมนาน 1 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน นำส้มโอทดลองทั้งหมดที่ผ่านความร้อนและไม่ผ่านความร้อนเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 7 วัน จากการทดลอง พบว่า การสูญเสียน้ำหนักของส้มโอ ที่ผ่านความร้อนมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน และปริมาณน้ำตาลของส้มโอ ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า

90 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 7 วัน โดยคุณภาพความหวานของส้มโอไม่เปลี่ยนแปลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำในการกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

อบส้มโอกำจัดแมลงวันผลไม้หนอนวัย 1 เพื่อกำหนดกระบวนการอบไอน้ำที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ไม่น้อยกว่า 3,000 ตัว ในผลส้มโอให้ตายทั้งหมด จากการศึกษา พบว่า การทดลองที่ 1 ส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 16 ผล มีแมลงวันผลไม้รอดชีวิต จำนวน 2,644 ตัว แสดงว่าในส้มโอ จำนวน 64 ผล ซึ่งผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาที่กำหนดมีแมลงวันผลไม้หนอนวัย 1 รอดชีวิต จำนวน 4 ตัว ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 10, 20 และ 30 นาที มีอัตราการตายของหนอนวัย 1 เฉลี่ย 100, 98.82, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดลองที่ 2 ส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน จำนวน 24 ผล มีแมลงวันผลไม้รอดชีวิต จำนวน 4,144 ตัว ซึ่งในส้มโอที่ผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาที่กำหนด จำนวน 72 ผล พบว่า อัตราการตายของหนอนวัย 1 ในส้มโอที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส 0, 10 และ 20 นาที มีอัตราการตายของหนอนวัย 1 เฉลี่ย 99.34, 100 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

วิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนซึ่งใช้เป็นวิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชด้านกักกันพืชสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลไม้ก่อนการส่งออกไปต่างประเทศ กำจัดแมลงโดยให้ความร้อนกับผลไม้ทำให้อุณหภูมิผลไม้เพิ่มขึ้นถึงอุณหภูมิระหว่าง 40-50 องศาเซลเซียส สามารถกำจัดระยะไข่ และระยะหนอนวัยต่างๆ ของแมลงวันผลไม้ในผลไม้ให้ตายทั้งหมด การทำให้ผลไม้ร้อนอุณหภูมิสูงขึ้นอาจจะเป็นการให้ความร้อนโดยตรงกับผลไม้ โดยอาศัยอากาศหรือน้ำเป็นสื่อนำความร้อน ความร้อนจากอากาศจะถ่ายเทไปที่เปลือกผลไม้ และจากเปลือกจึงจะถ่ายเทเข้าไปยังเนื้อถึงบริเวณที่อยู่ภายในสุดผล จากการทดลองแสดงว่า เมื่ออบส้มโอกำจัดแมลงวันผลไม้หนอนวัย 1 ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที สามารถกำจัดหนอนวัย 1 ในผลส้มโอจำนวนไม่น้อยกว่าประมาณ 12,432 ตัว ตายทั้งหมด กระบวนการกำจัดแมลงดังกล่าวนี้มีความเป็นไปได้สูงที่จะมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงได้ตามข้อกำหนดของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง

การประเมินความเสียหายของกระบวนการอบไอน้ำต่อส้มโอ อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอภายในเครื่องต้อบความร้อนให้เป็นไปตามข้อ 7 อบส้มโอโดยการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอภายในเครื่องต้อบความร้อน ให้อุณหภูมิภายในสุดผลของส้มโอเพิ่มขึ้นจนถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง การสูญเสียน้ำหนักและปริมาณน้ำตาลของส้มโอที่ผ่านความร้อน และไม่ผ่านความร้อน เมื่อเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10 องศา

เซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 7 วัน พบว่า การสูญเสียน้ำหนักของส้มโอที่ผ่านความร้อนมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าส้มโอที่ไม่ผ่านความร้อน และปริมาณน้ำตาลของส้มโอไม่มีความแตกต่างกัน โดยคุณภาพความหวานของส้มโอไม่เปลี่ยนแปลง

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอเพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านการเกษตร ขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญด้านกักกันพืชและที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร คุณอุดร อุณหวุฒิ และขอขอบคุณ คุณมลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ คุณมีนา จริงจิตร คุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม คุณกัลยา วงศ์สุวรรณ และคุณประชุม นุ้ยจำนัล ที่มีส่วนช่วยในการเตรียมการทดลอง รวมถึงตรวจผลการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2556. แมลงวันผลไม้และการป้องกันกำจัด. [ออนไลน์] [อ้างถึง 26 กรกฎาคม 2557] แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n12/v_10_nov/rai.html.

จารุวรรณ จันทรา. 2551. การส่งออกผลไม้สดฉายรังสีไปสหรัฐอเมริกา ใน: การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช 6-8 สิงหาคม 2551 ณ. ชลพฤกษ์รีสอร์ท จ. นครนายก. เอกสารการประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 2 หน้า.

มนตรี จิระสุรัตน์. 2544. แมลงวันผลไม้ที่สำคัญของประเทศไทยและการแพร่กระจาย. แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกีฏวิทยาและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 6 หน้า.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2550. โรงงานอบไอน้ำเพื่อการส่งออก. คู่มืออารักขาพืช 13(1): 2 หน้า.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2552. การกำจัดแมลงในผลไม้เพื่อการส่งออกด้วยวิธีการอบไอน้ำ หน้า. 43-46. ในเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองนอกฤดูเพื่อการส่งออก โดยภารกิจโครงการและประสานงานวิจัย, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2552. ขั้นตอนการอบไอน้ำมะม่วงและมังคุดสดจากประเทศไทยเพื่อการส่งออกไปญี่ปุ่น. *ใน:* การประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองเพื่อการส่งออก. 30 มิถุนายน - 1 กรกฎาคม 2552 ณ โรงแรมท็อปแลนด์พลาซ่า จ. พิษณุโลก. (เอกสารแจกในที่ประชุม)

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2555. วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันทองด้วยความร้อนในผลมะละกอเพื่อการส่งออก. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาศัตรูพืชหมดปัญหาเมื่ออารักขาถูกวิธี. 7-9 สิงหาคม 2555. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 100 หน้า.

อุดร อุณหวุฒิ. 2541. การกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว. ฝ่ายกักกันพืช, กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 129 หน้า.

อุดร อุณหวุฒิ สลักจิต พานคำ ชัยณรัตน์ สนศิริ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ ชุติมา อ้อมกิ่ง จารุวรรณ จันทรา และรัชฎา อินทรกำแหง. 2549. การวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอเพื่อส่งออก. ผลงานวิจัยเพื่อพัฒนาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2549 กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 125-143.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

CABI. 2014. Invasive Species Compendium. *Bactrocera dorsalis* http://www.cabi.org/isc/datasheet/17685. (26 July 2014).

Iwaizumi, R. 2004. Species and host record of the *Bactrocera dorsalis* complex (Diptera: Tephritidae) detected by the plant quarantine of Japan. Applied Entomology and Zoology 39 (2): 327-333.

Jennifer, L. and G. Kaufman. 2012. Featured Greatures. University of Florida http://www.entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/oriental_fruit_fly.htm (26 July 2014).

MAFF (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries). 2010. Summary of proposed Revisions to the Enforcement Ordinance of the Plant Protection Law and Concerned Public Notice Retrieved February1, 2012 from http://www.members.wto.org/crnattachments/2010/sps/JPN/10_4194_00_e.pdf

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 pp.

Shimizu, Y., T. Kohama, T. Uesato., T. Matsuyama and M. Yamagishi. 2007. Invasion of solanum fruit fly *Bactrocera latifrons* (Diptera: Tephritidae) to Yonaguni Island, Okinawa Prefecture, Japan. Appl. Entomol. Zool. 42 (2): 269–275.

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 pp.

Thomas, D. B. 2004. Hot peppers as a host for the Mexican fruit fly *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). Florida Entomologist 87(4): 603-608.

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, *Dacus cucurbitae* Coquillett (Diptera: Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 pp.

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 pp.

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.

Unahawutti, U., S. Phankum, M. Srimartpirom, C. Ormking, C. Sonsiri, J. Chantra, and R. Intarakumheng. 2006. Heated-air quarantine treatment for pummelo 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 pummelo to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture. Bangkok. 135 pp.

White, I. M. and M. M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economic significance: Their identifycation and bionomics. CAB International, Wallingford, UK. 601 pp.

Table 1 Time for pummelo to attain 46 °C for various holding times and different loading factor during modified vapor heat treatment.

Trail	Loading factor	Time (h)		
	Kg/cum	0:00	1:00	2:00
1	32.87	7:00	8:00	9:00
	62.86	6:35	7:35	8:35
	95.05	6:45	7:45	8:45
	130.15	6:25	7:25	8:25
2	32.55	6:53	7:53	8:53
	65.50	6:20	7:20	8:20
	96.84	6:10	7:10	8:10
	131.53	5:45	6:45	7:45

Table 2 Time for center of pummelo to attain 46.0 °C for various holding times during modified vapor heat treatment.

Load factor (kg/cum)	Rep	Sensor fruit weight (g)			Time (min.) 1/			
					0:00	0:10	0:20	0:30
18.94	1	1,187.04	1,195.76	1,202.96	6:57	7:07	7:17	7:27
19.21	2	1,205.83	1,213.59	1,224.54	5:35	5:45	5:55	6:05
19.53	3	1,216.16	1,221.71	1,224.94	6:35	6:45	6:55	7:05
19.34	4	1,201.36	1,206.50	1,209.22	6:09	6:19	6:29	6:39

1/ Time for center of only 2 sensor fruits to attain target temperature.

Table 3 Time for center of pummelo to attain 43.0 and 46.0 °C during modified vapor heat treatment during intermediate disinfestation test.

Rep	Time for fruit center to reach 43.0 °C (h)	Time for fruit center to reach 46.0 °C (h)	Time form 43 to 46.0 °C (h)
1	4:37	6:57	2:20
2	4:02	5:35	1:33
3	4:36	6:35	1:59
4	4:25	6:09	1:44
Average	**4:31**	**6:09**	**2:04**

1/ Time for center of only 2 sensor fruits to attain target temperature.

Table 4 Mortality[1/] of first instar of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in pummelo (Khaw nam phung) modified treated vapor heat treatment.

Treatment[2/]	Number treated (Larvae)	Number alive (Larvae)	Number dead (Larvae)	Corrected mortality (%)[3/]
Control	1,600	1,315	285	0
46.0 °C + 0 min.	1,600	0	1,600	100
46.0 °C + 10 min.	1,600	0	1,600	100
46.0 °C + 20 min.	1,600	0	1,600	100
46.0 °C + 30 min.	1,600	0	1,600	100

[1/] Combined data of 4 replicates

[2/] Treatment: 2 fruits infested with 200 individuals/fruit.

Control: 2 fruits infested with 200 individuals/fruit.

[3/] Mortality is corrected by using Abbott's formula (Abbott, 1925).

Table 5 Mortality[1/] of first instar of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in pummelo (Thong Dee) modified treated vapor heat treatment.

Treatment[2/]	Number treated (Larvae)	Number alive (Larvae)	Number dead (Larvae)	Corrected mortality (%)[3/]
Control	1,600	1,329	271	0
46.0 °C + 0 min.	1,600	0	1,600	100
46.0 °C + 10 min.	1,600	0	1,596	98.82
46.0 °C + 20 min.	1,600	0	1,600	100
46.0 °C + 30 min.	1,600	0	1,600	100

[1/] Combined data of 4 replicates

[2/] Treatment: 2 fruits infested with 200 individuals/fruit.

Control: 2 fruits infested with 200 individuals/fruit.

[3/] Mortality is corrected by using Abbott's formula (Abbott, 1925).

Table 6 Time for center of pummelo to attain 46.0 °C for various holding times during modified vapor heat treatment.

Load factor (kg/cum)	Rep	Sensor fruit weight (g)			Time (min.) 1/		
					0:00	0:10	0:20
29.86	1	1,191.02	1,191.59	1,201.52	6:51	7:01	7:11
29.82	2	1,203.07	1,210.77	1,217.40	6:08	6:18	6:28
30.90	3	1,219.25	1,219.31	1,221.27	6:40	6:50	7:00

1/ Time for center of only 2 sensor fruits to attain target temperatures.

Table 7 Time for center of pummelo to attain 43.0 and 46.0 °C during modified vapor heat treatment during intermediate disinfestation test.

Rep	Time for fruit center to reach 43.0 °C (h)	Time for fruit center to reach 46.0 °C (h)	Time form 43 to 46.0 °C (h)
1	4:37	6:51	2:14
2	4:22	6:08	1:86
3	4:30	6:40	2:10
Average	**4:29**	**6:33**	**2:03**

1/ Time for center of only 2 sensor fruits to attain target temperatures.

Table 8 Mortality[1/] of first instar of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in Pummelo (Khaw nam phung) modified treated vapor heat treatment.

Treatment[2/]	Number treated (Larvae)	Number alive (Larvae)	Number dead (Larvae)	Corrected mortality (%)[3/]
Control	4,800	4,144	656	0
46.0 °C + 0 min.	4,800	9	4,791	99.34
46.0 °C + 10 min.	4,800	0	4,800	100
46.0 °C + 20 min.	4,800	0	4,800	100

[1/] Combined data of 3 replicates

[2/] Treatment: 8 fruits infested with 200 individuals/fruit.

Control: 8 fruits infested with 200 individuals/fruit.

[3/] Mortality is corrected by using Abbott's formula (Abbott, 1925).

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลแก้วมังกรเพื่อการส่งออก

Development of Quarantine Heat Treatment to Disinfest the Oriental Fruit Fly in Dragon Fruit for Export

ชุติมา อ้อมกิ่ง[1/] รัชฎา อินทรกำแหง[2/] วลัยกร รัตนเดชากุล[1/] สลักจิต พานคำ[1/]
ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/] มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/] ปวีณา บูชาเทียน พุฒิพงษ์ เพ็งฤกษ์[1/]
พงษ์ศักดิ์ จิณฤทธิ์[1/] นวลนิสา ตั้งสัจจะกุล[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

รายงานความก้าวหน้า

วัตถุประสงค์ในการวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ด้วยวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อใช้เป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ทำการศึกษาความทนทานต่อความร้อนเบื้องต้นของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ และหนอนวัย 1 นำมาการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกร ในระยะไข่และหนอนวัย1 ที่อุณหภูมิ 46, 46.5 และ 47 องศาเซลเซียส ระยะเวลานาน 0, 5, และ 10 นาที เปรียบเทียบกับแก้วมังกรที่ไม่ผ่านความร้อน (control) ผลการทดลองพบว่า แมลงวันผลไม้ระยะไข่มีอัตราการตาย 100% เมื่ออบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46.5 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 5 นาที และหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตาย 100% เมื่ออบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 5 นาที เปรียบเทียบกับแก้วมังกรที่ไม่ผ่านการอบไอน้ำ (control)

คำหลัก : วิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช วิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ แมลงวันผลไม้ แก้วมังกร

รหัสการทดลอง 03-04-59-03-01-00-04-59

คำนำ

สินค้าเกษตรสำคัญของประเทศไทยหลายชนิดไม่สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช เนื่องจากประเทศไทยเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรคและศัตรูพืชสำคัญด้านกักกันพืช แมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชได้ แก่ แมลงกลุ่มแมลงวันผลไม้ (*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 เป็นพันธุ์เนื้อขาว ส่วนพันธุ์เนื้อแดงที่ชื่อแดงสยามเป็นพันธุ์นำเข้ามาจากไต้หวัน แก้วมังกรเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีศักย์ภาพสูงในการส่งออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีสารอาหารเป็นประโยชน์มากในกระแสที่อาหารสุขภาพกำลังได้รับความนิยม แต่อย่างไรก็ดีตามประกาศใช้กฎหมายกักกันพืช (Plant Protection Law Enforcement Regulation) ของประเทศญี่ปุ่น หรือประเทศอื่นที่มีความเข้มงวดทางด้านกักกันพืช เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย สาธารณรัฐเกาหลี กำหนดให้ แก้วมังกร จากประเทศไทยเป็นสิ่งต้องห้ามนำเข้า เนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญคือ *B. 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 คือ กำหนดให้การขออนุญาตนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ต้องยื่นเสนอแผนการศึกษาวิจัยวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออกให้กับกระทรวงเกษตรฯ ญี่ปุ่น พิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อน การวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการวิจัยกำจัดแมลงศัตรูพืชด้านกักกันพืช วิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชก่อนส่งออกมีหลายวิธี อาทิ เช่น การใช้ความร้อน ความเย็น รมควัน และฉายรังสี ฯลฯ ประเทศไทยได้ประสบความสำเร็จในการ

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน โดยใช้วิธีอบไอน้ำและวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* species complex และ *B. cucurbitae*

Unahawutti *et al.* (1986) ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยกรรมวิธีอบไอน้ำที่อุณหภูมิภายในสุดผลมะม่วงเท่ากับ 46.5 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ (*B. dorsalis*) แมลงวันแตง (Melon fly, *B. cucurbitae* Coquillett) ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน 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 *B. dorsalis* species complex ในมังคุดได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Unahawutti *et al.*, 1999) โดยกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นยอมรับ และอนุญาตให้นำเข้ามังคุดสดจากประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 25 เมษายน 2546 เป็นต้นไป นอกจากนี้ Unahawutti *et al.* (2006) ทำการวิจัยวิธีการอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธุ์ทองดีพบว่าวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิภายในสุดผลที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สามารถใช้เป็นวิธีการทางกักกันพืชเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธ์ทองดีเพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น โดยที่กระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นอนุญาตให้นำเข้าส้มโอพันธ์ทองดีตั้งแต่วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2555 เป็นต้นมา

ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในผลแก้วมังกร ดังนี้จึงมีโอกาสความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาวิธีการอบไอน้ำเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกรเพื่อการส่งออก งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนในผลแก้วมังกรให้ได้มาตรฐานตามวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) ในระดับสากล สามารถส่งรายงานผลการวิจัยให้ประเทศผู้นำเข้าที่มีความเข้มงวดทางด้านกักกันพืชพิจารณาอนุญาตนำเข้าแก้วมังกรจากประเทศไทย โดยมีเป้าหมายประเทศญี่ปุ่นเป็นอันดับแรก

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลไม้เพื่อการส่งออก จำเป็นต้องศึกษาปัจจัยในด้านอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อวิธีการให้มีประสิทธิภาพดีที่สุด ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายของแมลง และประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ และจำเป็นต้องดำเนินการตามเงื่อนไขของหน่วยงานกักกันพืชต่างประเทศ อาทิเช่น ประเทศญี่ปุ่นได้กำหนดเกณฑ์พิจารณาวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ต้องมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงในระยะการเจริญเติบโตที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด จำนวนไม่ต่ำกว่า 30,000 ตัว ให้

ตายทั้งหมด (Miyazaki, 2010) ประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช ต้องมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงต่ำสุดที่ระดับ 99.9968 เปอร์เซ็นต์ (probit 9) แมลงสามารถรอดชีวิตได้ไม่เกิน 3 ตัว จากจำนวนแมลงทั้งหมด 100,000 ตัว (Baker, 1939)

วิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ นอกจากมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงวันผลไม้ ยังไม่ก่อให้เกิดพิษตกค้างภายในผลไม้ ซึ่งมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงผ่านการยอมรับอย่างกว้างขวางจากประเทศผู้นำเข้า ในปัจจุบันประเทศไทยมีการสร้างโรงงานกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนระดับการค้าอย่างแพร่หลาย โดยใช้วิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ อบผลมะม่วง มังคุด และส้มโอ เพื่อการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น เกาหลี และนิวซีแลนด์ (มลนิภา, 2552; 2556) ดังนั้น วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาอิทธิพลของความชื้นสัมพัทธ์ และประสิทธิภาพของวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ระยะหนอนวัย 1 จำนวนไม่ต่ำกว่า 3,000 ตัว ให้ตายทั้งหมด ตามมาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช และทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการกำจัดแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนประเมินประสิทธิภาพกำจัดแมลงจำนวนไม่ต่ำกว่า 30,000 ตัว ต่อไป

วิธีดำเนินการ

ดำเนินการโดยใช้ตู้อบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง (Sanshu vapor heat treatment system: differential pressure รุ่น EHK 1000 D, Sanshu sangyo co., ltd., Kagoshima, Japan) ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* นำมาจากห้องห้องแมลงวันผลไม้มาเพิ่มขยายพันธุ์ประชากรแมลงให้เพิ่มขึ้น และมีความแข็งแรง โดยเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียมสูตรข้าวโพดป่น (Watanabe *et al.*, 1973) เตรียมแมลงวันผลไม้โดยเลี้ยงในกรงใหญ่ จำนวน 20,000 ตัว/กรง และในกรงเล็ก จำนวน 2,000 ตัว/กรง เพื่อขยายประชากรแมลงให้เพียงพอต่องานทดลอง การเลี้ยงแมลงแต่ละรุ่น จำเป็นต้องตรวจสอบอัตราการฟักไข่ การออกเป็นตัวเต็มวัย น้ำหนักดักแด้ และอัตราส่วนเพศผู้ และเพศเมีย เพื่อควบคุมคุณภาพของแมลงก่อนทดลอง ดำเนินการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลแก้วมังกรเพื่อการส่งออกด้วยกรรมวิธีอบไอน้ำตามขั้นตอนต่อไปนี้

การเลี้ยงและเพิ่มปริมาณแมลงวันผลไม้เพื่อการทดลอง

แมลงที่ใช้ในการทดลอง : เลี้ยงแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เป็นจำนวนมากไว้ในห้อง ปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลอง โดยเลี้ยงไว้ในห้องเลี้ยงแมลงของกลุ่มงานกำจัดกักกันศัตรูพืช กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ต้นกำเนิดสายพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ได้มาจากผลมะม่วง ในพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา แมลงตัวเต็มวัยจะถูกจำแนกชนิดอย่างละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คัดแยกเอาเฉพาะแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เพียงชนิดเดียว จากนั้น

จึงนำแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยไปเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการและเพิ่มจำนวนให้มากขึ้น โดยอาศัยวิธีการเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียม (artificial diet)

หลักปฏิบัติในการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ : แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดใช้เทคนิค และวิธีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ตามวิธีการของ Watanabe *et al.*, (1973) สภาพห้องเลี้ยงแมลง: ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ห้องเลี้ยงแมลงมีขนาด 3.5 x 4.6 x 2.3 เมตร อุณหภูมิ 26 $\pm$ 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ แสงสว่างภายในห้องได้จากหลอดไฟ ฟลูโอเรสเซนส์ (Fluorescent lights) จำนวน 20 หลอด ติดตั้งบนเพดานห้องเลี้ยงแมลงมีระยะรอบของความมืดและสว่าง (light - dark cycle) เป็น 12:12 ชั่วโมง ไฟจะสว่างในช่วงเวลา 6:00 - 18:00 นาฬิกา ภายในห้องเลี้ยงแมลงติดหลอดไฟขนาด 15 วัตต์ จำนวน 1 หลอด ให้แสงสลัว (dim light) เป็นเวลานาน 15 นาที ก่อนและหลังที่ไฟในห้องเลี้ยงแมลงจะสว่างเพื่อช่วยกระตุ้นให้แมลงวันผลไม้ผสมพันธุ์

ตัวเต็มวัย : เลี้ยงแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยกรงใหญ่จำนวนประมาณ 20,000 ตัว/กรง และกรงเล็ก ประมาณ 2,000 ตัว/กรง กรงเลี้ยงแมลงมีขนาด 65.5 x 69.0 x 77.0 เซนติเมตร และ35 x 50 x 35 เซนติเมตร ทำด้วยมุ้งลวดตาข่ายอลูมิเนียมขนาด 16 เมช ภายในกรงมีจานพลาสติกบรรจุอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมโดยน้ำหนัก ดังนี้ น้ำตาล 10 ส่วน เอ็นไซม์โปรตีนไฮโดรไลเซส (Enzymatic protein hydrolysate; Amber series 100) 1 ส่วน และ ยีสต์เอ็กเทรค (Yeast extract) 1 ส่วน การให้น้ำจะใช้ขวดพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.0 เซนติเมตร สูง 7.5 เซนติเมตร ฝาขวดเจาะรูขนาด 1 มิลลิเมตร จำนวน 3 รู วิธีให้น้ำจะคว่ำขวดน้ำลงบนกระดาษกรองซึ่งวางอยู่บนหลังกรงเลี้ยงแมลง หลังจากเลี้ยงแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยครบ 6 สัปดาห์ แมลงที่เหลือในกรงทั้งหมดจะถูกนำไปทำลาย และทำความสะอาดกรงเลี้ยงแมลง เพื่อเตรียมไว้สำหรับใส่แมลงในรุ่นต่อไป ในระหว่างการทดลองจะต้องมีแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยอายุต่างๆ กันเพื่อเตรียมไว้ใช้ในการทดลอง กรงใหญ่ไม่น้อยกว่า 5 กรง และกรงเล็กไม่น้อยกว่า 10 กรง

วิธีการเก็บไข่ : เก็บไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เมื่อตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 15 วัน โดยใช้กระบอกพลาสติกขนาด 7 x 17 เซนติเมตร ด้านข้างเจาะรูขนาด 0.4 มิลลิเมตร ประมาณ 80-100 รู เพื่อให้แมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเพศเมียแทงอวัยวะวางไข่ผ่านรูจากด้านข้างเข้าไปวางไข่ภายในกระบอกพลาสติก ในการเก็บไข่แต่ละครั้ง จะใส่น้ำส้มประมาณ 30 มิลลิเมตร ไว้ในกระบอกเก็บไข่ เพื่อกระตุ้นให้แมลงมาวางไข่ในขณะเดียวกันยังจะให้ความชื้นภายในกระบอกพลาสติกป้องกันไม่ให้ไข่ของแมลงแห้งและแตก รวบรวมไข่แมลงด้วยวิธีเติมน้ำสะอาดในกระบอกพลาสติกเก็บไข่ แล้วเขย่าเบาๆ เพื่อให้ไข่ที่ติดอยู่ด้านข้างภายในกระบอกหลุด ใช้ผ้ามัสลินขนาด 150 เมช แยกไข่ออกจากน้ำส้ม รวบรวมไข่ทั้งหมดที่ได้ใส่ในน้ำกลั่นเก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) ขนาด 200 มิลลิเมตร หลังจากนั้นนำไข่ไปเพาะเลี้ยงบนอาหารเทียมพร้อมทั้งตรวจหาอัตราการฟักไข่ด้วยวิธีสุ่มไข่จำนวน 100 ฟอง วางไข่

ให้กระจายเป็นแถวยาวบนกระดาษกรองสีดำที่ชุ่มน้ำเก็บไว้ในจานแก้ว (petri-dish) ตรวจนับจำนวนไข่ที่ฟักเป็นตัวหนอน 2 วัน

หนอนวัย 1 : เก็บไข่จากแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการที่กล่าวมาแล้ว รวบรวมไข่ที่ได้วางไว้บนผ้าที่ชุ่มน้ำ เก็บไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 12 x 18 x 4.5 เซนติเมตร แล้วนำไปไว้ในห้องเลี้ยงแมลงเป็นเวลา 2 วัน เมื่อไข่ฟักออกเป็นหนอนวัย 1 ใช้ตะแกรงขนาด 80 เมช ร่อนแยกหนอนวัย 1 ออกจากเปลือกไข่ ย้ายหนอนวัย 1 ใส่ในน้ำกลั่น เก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) ขนาด 200 มิลลิเมตรใช้หลอดดูดสารละลาย (dropper) ขนาด 1 มิลลิเมตร ดูดหนอนวัย 1 นำไปใส่ไว้ในจานแก้ว (petri-dish) ขนาด 10 x 2 เซนติเมตร พร้อมทั้งนับหนอนภายใต้กล้องจุลทรรศน์

การควบคุมคุณภาพของแมลงวันผลไม้ : แมลงวันผลไม้ซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการจะต้องมีความแข็งแรงเพื่อที่ข้อมูลจากผลการศึกษาวิจัยจะได้ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแมลงเป็นประจำ เพื่อที่จะสามารถพบสิ่งผิดปกติและแก้ไขได้ทันที โดยในการเลี้ยงแมลงแต่ละรุ่นจะตรวจสอบอัตราการฟักของไข่ (hatching rate) อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้ และอัตราส่วนของเพศผู้และเพศเมีย (sex ratio)

การศึกษาความทนทานต่อความร้อนเบื้องต้นของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ และหนอนวัยที่ 1

การศึกษาเปรียบเทียบความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ระยะไข่และหนอนวัย 1 เพื่อกำหนดระยะการเจริญเติบโตแมลงวันผลไม้ที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด ในการทดลองจะใช้ระยะไข่ (อายุ 24 ชั่วโมง) และหนอนวัย 1 ใช้แก้วมังกรพันธ์เนื้อสีขาวขนาดน้ำหนัก 300 - 400 กรัม เตรียมแก้วมังกรที่มีแมลงวันผลไม้โดยใช้กรอบพลาสติกสำหรับฟิมล์สไลด์วางทาบบนผลแก้วมังกรใช้มีดกรีดผลตามรอยกรอบสไลด์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจำนวนเพียง 3 ด้าน จำนวน 1 รอยแผลลงบนด้านใดด้านหนึ่งของผล กรีดเนื้อที่เปิดออกเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ เพื่อช่วยให้หนอนแมลงวันผลไม้กินเนื้อแก้วมังกรได้ดีขึ้นใส่แมลงวันผลไม้ระยะไข่อายุ 24 ชั่วโมง และหนอนวัย 1 ลงบนเนื้อแก้วมังกร จำนวน 100 ฟอง (ตัว) ต่อผล ในแต่ละวิธีการใช้ผลแก้วมังกรจำนวน 5 ผล และผลแก้วมังกรที่ใช้เป็นวิธีการเปรียบเทียบจำนวน 10 ผล จำนวน 3 ซ้ำ ให้ความร้อนกับแก้วมังกรด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์กำหนดการทำงานของเครื่องอบไอน้ำ โดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิในผลแก้วมังกรให้ถึง 43 องศาเซลเซียส โดยตั้งระบบควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในเครื่องอบไอน้ำให้อยู่ที่ 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์ในเครื่องอบไอน้ำจะถูกปรับให้อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) เพิ่มอุณหภูมิในแก้วมังกรให้สูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิ 46, 46.5 และ 47 องศาเซลเซียส และคงที่ไม่ต่ำกว่า 47 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 5, 10 นาที ตามลำดับ ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการอบไอน้ำลดอุณหภูมิด้วยอากาศ (Air cooling) เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นใส่แก้วมังกรลงในถุงตาข่ายวางไว้ในกระบะพลาสติกคลุมด้วยผ้าตาข่ายอีก 1 ชั้น

เก็บไว้ในห้องเย็นปรับอากาศที่อุณหภูมิ 25 - 27องศาเซลเซียส ตรวจเช็คหนอนที่รอดชีวิตในผลแก้วมังกร ภายหลังการอบไอน้ำ 5 และ 7 วัน โดยบันทึกจำนวนหนอนที่รอดชีวิตทั้งหมดในแก้วมังกรทดลองแต่ละอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนด นำข้อมูลไปคำนวณหาอัตราการตายที่แท้จริง (Corrected mortality) โดยอาศัยสูตรของ Abbott (Abbott, 1925)

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2559

สถานที่ ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จังหวัดนครนายก นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ได้เลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณแมลงวันผลไม้ Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) ในสภาพห้องปฏิบัติการ ที่ควบคุมอุณหภูมิ 25-27^{0}ซ และความชื้นสัมพัทธ์ 65-70 % โดยตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ (hatchability) น้ำหนักดักแด้ (pupal weight) และอัตราส่วนเพศ (sex ratio) พบว่าแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* มีความแข็งแรงตามมาตรฐานงานทดลองด้านกักกันพืช และสามารถเพิ่มปริมาณได้จำนวนมากกว่า 50,000 ตัว ซึ่งเพียงพอสำหรับงานทดลองอบไอน้ำ

2. จากการศึกษาความทนทานต่อความร้อนเบื้องต้นของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ และหนอนวัยที่ 1 นำมาการอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกร ที่อุณหภูมิ 46, 46.5 และ 47 องศาเซลเซียส ระยะเวลานาน 0, 5, และ 10 นาที เปรียบเทียบกับแก้วมังกรที่ไม่ผ่านความร้อน (control) ผลการทดลองพบว่า แมลงวันผลไม้ระยะไข่มีอัตราการตาย 100% เมื่ออบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 5 นาที และหนอนวัยที่ 1 มีอัตราการตาย 100% เมื่ออบไอน้ำที่อุณหภูมิ 46.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 5 นาที เปรียบเทียบกับแก้วมังกรที่ไม่ผ่านการอบไอน้ำ (control) (ตารางที่ 1)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกรที่อุณหภูมิ 46.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 5 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะไข่และหนอนวัย 1 ได้ 100%

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้จะสำเร็จลุล่วงด้วยดีไม่ได้ หากขาดความช่วยเหลือจากนักวิชาการ และพนักงานของกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช ในการเตรียมอุปกรณ์ และเช็คผลการทดลอง ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่าน ดังมีรายนามต่อไปนี้ คุณปวีณา บูชาเทียน คุณพุฒิพงษ์ เพ็งฤกษ์ คุณพงษ์ศักดิ์ จิณฤทธิ์ คุณนวลนิสา ตั้งสัจจะกุล คุณกัลยา คูห์วัฒนศิลป์ คุณประชุม นุ้ยจำนัล คุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม คุณมีนา จริงจิตร คุณสุภาวดี ภูมิโคกรักษ์ คุณอนุสรณ์ หาญสิทธิ์ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเกษตรกรชาวสวนแก้วมังกรไทยทุกท่าน ที่ทำให้ผู้วิจัยมีแรงบันดาลใจในการทำงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2552. การกำจัดแมลงในผลไม้เพื่อการส่งออกด้วยวิธีอบไอน้ำ. ใน รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตและจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองนอกฤดูเพื่อการส่งออก. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2556. การป้องกันกำจัดแมลงในผลมะม่วงเพื่อการส่งออกด้วยวิธีอบไอน้ำและฉายรังสี. ใน ประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการผลิตมะม่วง 52 สัปดาห์เพื่อการส่งออก. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Baker, A. C. 1939. The basis for treatment of products where fruitfiles are involved as a conditions for entry into the United States. Circular No. 551, U.S. Department of Agriculture, Washington, DC

Miyazaki, I. 2010. How to prepare the technical report on vapor heat disinfestations test. Report of the thermal treatment for the disinfestations of fruit flies. Naha Plant Protection Station, (MAFF), Okinawa International Centre. Japan International Cooperation Agency, Japan. 30 p.

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.

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 (MAFF) for approval of a quarantine treatment on Thai pummel to be exported to Japan, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok. 143 p.

Watanabe, N., F. Ichinohe and M. Sonda. 1973. Improvement of corn flour medium for larvae culture of oriental fruit fly. Research Bullentine of Plant Protection Service Japan. 11: 57-58.

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการตายของแมลงวันผลไม้ระยะไข่อายุ 24 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับหนอนวัยที่ 1 หลังการอบไอน้ำเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกร

วิธีการ	อัตราการตายของแมลง (Corrected mortality (%))	
	ระยะไข่ 24 ชั่วโมง (E24)	หนอนวัยที่ 1 (L1)
ไม่ผ่านการอบไอน้ำ (control)	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
46.0 °C + 0 นาที	97.89 ± 3.65	98.33 ± 2.89
46.0 °C + 5 นาที	81.42 ± 17.11	100.00 ± 0.00
46.0 °C + 10 นาที	97.24 ± 4.78	100.00 ± 0.00
46.5 °C + 0 นาที	93.47 ± 10.72	99.40 ± 1.04
46.5 °C + 5 นาที	**100.00** ± 0.00	**100.00** ± 0.00
46.5 °C + 10 นาที	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00
47.0 °C + 0 นาที	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00
T-test E24 vs L1	ns	ns

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ด้วยการแช่น้ำร้อนสำหรับฝรั่งเพื่อการส่งออก

Research and Development of Hot Water Quarantine Treatment for Control of Oriental Fruit Fly (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) in Guava for Export

สัญญาณี ศรีคชา กรกต ดำรักษ์
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การแช่น้ำร้อน (hot water treatment) เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว และนิยมใช้กันอย่างแพร่ในหลายประเทศโดยเฉพาะในแถบลาตินอเมริกา นอกจากนี้ยังมีการอนุมัติให้การแช่น้ำร้อนเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชด้านการกักกันพืช (quarantine treatment) แต่สำหรับประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการแช่น้ำร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในฝรั่งมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยเทคนิคการแช่น้ำร้อนสำหรับฝรั่งเพื่อการส่งออก โดยดำเนินการที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2559 เพื่อหาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ทั้งระยะไข่และระยะหนอน ด้วยเทคนิคการแช่น้ำร้อนสำหรับฝรั่ง เพื่อใช้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวสำหรับฝรั่งเพื่อการส่งออก จากผลการทดลองพบว่า การแช่ฝรั่งพันธุ์แป้นในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ทั้งระยะไข่และระยะหนอนได้ 100%

คำหลัก : การกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยการแช่น้ำร้อน ฝรั่ง แมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* Hendel

---

รหัสการทดลอง 03-04-59-03-02-00-01-59

คำนำ

ฝรั่งเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย เดิมเราปลูกฝรั่งเพื่อบริโภคภายในประเทศ แต่ปัจจุบันมีการส่งออกไปหลายประเทศ ในปี 2555 มีการส่งออก 37 ประเทศ จำนวน 955,823 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 34,147,941 บาท ปี 2556 มีการส่งออก 38 ประเทศ จำนวน 977,406 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 33,514,502 บาท และในปี 2557 (มกราคม-พฤษภาคม) มีการส่งออก 24 ประเทศ จำนวน 513,333 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 17,403,333 บาท ซึ่งในจำนวนนี้ถ้าเราพิจารณาแต่ในกลุ่มสหภาพยุโรป จะพบว่า ในปี 2555 เรามีการส่งออกฝรั่งรวม 138,358 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 5,282,556 บาท ปี 2556 ส่งออกฝรั่งรวม 78,943 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 2,914,864 บาท และในปี 2557 (มกราคม-พฤษภาคม) ส่งออกฝรั่งรวม 10,728 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 491,555 บาท จะเห็นว่าปริมาณการส่งออกลดลงเนื่องจาก เราได้รับการแจ้งเตือนผ่านทาง Rapid Alert System for Food and Feed

หรือ RAFF ว่าพบหนอนแมลงวันผลไม้ที่เป็นศัตรูพืชกักกันติดไป โดยในปี 2555 เราได้รับการแจ้งเตือนการตรวจพบหนอนแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง รวม 30 ครั้ง ส่วนในปี 2556 เราได้รับการแจ้งเตือนรวม 17 ครั้ง (ข้อมูลจากกลุ่มบริการการส่งออก สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2557)

แมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* หรือแมลงวันทองฝรั่งเป็นแมลงวันผลไม้ที่จัดเป็นแมลงศัตรูสำคัญ เนื่องจากเป็นแมลงศัตรูทางด้านกักกันพืช (quarantine pest) อีกทั้งประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน มีการเพาะปลูกมาก และผลผลิตพืชทางการเกษตรมีชนิดหลากหลายและให้ผลได้ตลอดทั้งปี แมลงวันผลไม้เป็นแมลงศัตรูที่มีพืชอาหารกว้าง จึงสามารถเพิ่มปริมาณและแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาในการส่งออกผลิตผลทางการเกษตรโดยเฉพาะมะม่วง เพราะประเทศคู่ค้าเกรงว่าจะมีแมลงวันผลไม้จากประเทศไทยติดไประบาดในประเทศนั้นๆ ประเทศคู่ค้าจะยอมรับผลไม้สดจากประเทศไทยก็ต่อเมื่อ ประเทศไทยได้มีการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวตามมาตรการที่แต่ละประเทศกำหนด เช่น การฉายรังสี การรม หรือการอบไอน้ำ เป็นต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการค่อนข้างสูง และเครื่องมือที่ใช้ในการฉายรังสี การรม หรือการอบไอน้ำ มีความจำเพาะเจาะจงและราคาแพง ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันทองด้วยการแช่น้ำร้อนสำหรับมะม่วงเพื่อการส่งออก เป็นวิธีการกำจัดแมลงวันทองด้วยการแช่ในน้ำร้อนตามมาตรฐานในการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) ในระดับสากล ซึ่งสามารถนำไปเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว สำหรับฝรั่งที่จะส่งออก เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ไม่ให้ติดกับกับสินค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการส่งฝรั่งเข้าในตลาดกลุ่มสหภาพยุโรป ออสเตเรีย และนิวซีแลนด์)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1, 2 และ 3
2. กรงเลี้ยงแมลง กล่องเลี้ยงแมลง และกระบอกพลาสติก
3. กระดาษกรอง parafilm พู่กัน สำลี ปากคีบ กระดาษทิชชู
4. ที่เจาะเนื้อผลไม้ เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง แท่งวัดอุณหภูมิ
5. ผลฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง
6. อ่างต้มน้ำร้อนขนาด 800 และ 1,600 ลิตร ที่ให้ความร้อนด้วยระบบฮีตเตอร์ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้
7. เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง เครื่อง Penetrometer เครื่อง Chroma meter และเครื่อง Data Logger

วิธีการ

ขั้นตอนการเตรียมแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ให้มากพอสำหรับการทดลอง

โดยเลี้ยงในกรงใหญ่ จำนวน 20,000 ตัว/กรง และกรงเล็กจำนวน 2,000 ตัว/กรง การเลี้ยงแมลงแต่ละรุ่นต้องมีการตรวจสอบอัตราการฟักไข่ (hatching rate) อัตราการเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้ (pupae weight) อัตราส่วนของเพศเมีย-เพศผู้ (sex ratio) เพื่อควบคุมคุณภาพ

ขั้นตอนการทดลอง

1. ศึกษาหาอุณหภูมิของน้ำร้อนที่เหมาะสมในการกำจัดแมลงวันผลไม้ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 กรรมวิธี 20 ซ้ำ (5 ผล/ซ้ำ) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที
กรรมวิธีที่ 2แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที
กรรมวิธีที่ 3 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 47 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที
กรรมวิธีที่ 4 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที
กรรมวิธีที่ 5 ไม่แช่น้ำร้อน (กรรมวิธีควบคุม)

โดยนำผลฝรั่งมาวัดขนาด ชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูล จากนั้นทำการเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ลึก 1 เซนติเมตร ใส่ไข่แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* จำนวน 100 ฟอง/ผล จากนั้นปิดแผลด้วย parafilm ส่วนหนอนวัยที่ 1 และ 2 ใส่ 100 ตัว/ผล ส่วนหนอนวัน 3 ใส่ 50 ตัว/

ผล (หนึ่งผลต่อหนอนแต่ละวัย) แล้วทำการปิดแผลด้วย parafilm จากนั้นนำไปแช่น้ำร้อนตามกรรมวิธีต่างๆ ในอ่างต้มน้ำร้อนขนาด 800 ลิตร

บันทึกการตายของ ไข่ หนอนวัยที่ 1, 2 และ 3 จากนั้นนำข้อมูลได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติตามกรรมวิธีที่เหมาะสม

2. ศึกษาหาระยะเวลาในการแช่น้ำร้อนที่เหมาะสมในการกำจัดแมลงวันผลไม้ วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 กรรมวิธี 20 ซ้ำ (5 ผล/ซ้ำ) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 45 นาที
กรรมวิธีที่ 2 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที
กรรมวิธีที่ 3 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 90 นาที
กรรมวิธีที่ 4 ไม่แช่น้ำร้อน (กรรมวิธีควบคุม)

โดยนำผลฝรั่งมาวัดขนาด ชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูล จากนั้นทำการเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ลึก 1 เซนติเมตร ใส่ไข่แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* จำนวน 100 ฟอง/ผล แล้วทำการปิดแผลด้วย parafilm ส่วนหนอนวัยที่ 1 และ 2 ใส่ 100 ตัว/ผล ส่วนหนอนวัน 3 ใส่ 50 ตัว/ผล (หนึ่งผลต่อหนอนแต่ละวัย) แล้วทำการปิดแผลด้วย parafilm จากนั้นนำไปแช่น้ำร้อนตามกรรมวิธีต่างๆ ในอ่างต้มน้ำร้อนขนาด 800 ลิตร

บันทึกการตายของ ไข่ หนอนวัยที่ 1, 2 และ 3 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติตามกรรมวิธีที่เหมาะสม

3. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของกรรมวิธีลดอุณหภูมิภายหลังการแช่น้ำร้อนต่อคุณภาพผลฝรั่ง โดยวางแผนการทดลองแบบ T-test เปรียบเทียบกรรมวิธีลดอุณหภูมิ 2 กรรมวิธี คือ วิธีการลดอุณหภูมิด้วยการพ่นน้ำ (Shower cooling) และวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศ (Air cooling) หลังจากที่ได้อุณหภูมิและระยะเวลาในการแช่น้ำร้อนที่เหมาะสมสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ตามการทดลองที่ 1 และ 2 แล้ว ทำการแช่ฝรั่งตามกรรมวิธีที่ได้ จากนั้นทำการลดความร้อนของผลฝรั่งด้วยวิธีการลดอุณหภูมิด้วยการพ่นน้ำที่ 21 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบกับวิธีการลดอุณหภูมิด้วยอากาศที่ 18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยใช้ผลฝรั่งที่ไม่ได้แช่น้ำร้อนเป็นตัวเปรียบเทียบ หลังจากนั้นนำผลไม้ทุกชนิดเก็บในอุณหภูมิห้อง ตรวจเช็คผลกระทบจากวิธีการลดความร้อนต่อคุณภาพฝรั่ง ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก (% weight loss) ปริมาณน้ำตาล ($^{\circ}$ brix) ลักษณะภายนอก คือการเกิดโรค และผ่าดูลักษณะเนื้อภายในที่เกิดอาการเสียหายหลังการต้ม 7 วัน

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560

สถานที่ - ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลผลิตเกษตร
- กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป
- โรงคัดบรรจุผักและผลไม้ของบริษัทวีเอสเฟรชโก้จำกัด

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาหาอุณหภูมิของน้ำร้อนที่เหมาะสมในการกำจัดแมลงวันผลไม้

วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 20 ซ้ำ (5 ผล/ซ้ำ) จากผลการทดลองพบว่า การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45, 46, 47 และ 48 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที ทุกระยะมีเปอร์เซ็นต์การตาย 100% ส่วนกรรมวิธีไม่แช่น้ำร้อน (กรรมวิธีควบคุม) ระยะไข่ และหนอนวัยที่ 1, 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์การตาย 25.20, 15.60, 9.70 และ 5.00 ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45, 46, 47 และ 48 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ และระยะหนอนได้

2. ศึกษาหาระยะเวลาในการแช่น้ำร้อนที่เหมาะสมในการกำจัดแมลงวันผลไม้

อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

3. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการแช่น้ำร้อนต่อคุณภาพผลฝรั่ง

อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองการแช่น้ำร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* สำหรับฝรั่งพันธุ์แป้นสีทอง พบว่าวิธีการแช่ร้อนที่อุณหภูมิ 45, 46, 47 และ 48 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที สามารถใช้กำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ได้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2531. มะม่วงเพื่อการส่งออก. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 65 หน้า

นิรนาม. 2554. ข้อมูลการผลิตและการตลาดไม้ผลที่สำคัญปี 2553. กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจไม้และยืนต้น ส่วนวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ. 148 หน้า

มนตรี จิรสุรัตน์. 2536. โครงการการวิจัยชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 20 หน้า.

มนตรี จิรสุรัตน์. 2542. แมลงวันผลไม้. น. 128 – 145. ***ใน*** แมลงวันศัตรูไม้ผล กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผลสมุนไพรและเครื่องเทศ. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

มนตรี จิรสุรัตน์. 2544. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแมลงวันผลไม้. น. 6 – 12. ***ใน*** แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

มนตรี จิรสุรัตน์ และโอชา ประจวบเหมาะ. 2541. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในแปลงมะม่วงเพื่อการส่งออก. วารสารกีฏและสัตววิทยา กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ฉบับที่ 3 ปีที่ 20 ประจำเดือนกรกฎาคม – กันยายน. หน้า 201 – 204.

แสน ติกวัฒนานนท์. 2529. พืชอาหารของแมลงวันทองชนิดต่างๆ ในประเทศไทย วารสารเกษตรพระจอมเกล้า ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2529. หน้า 1 – 15.

Hardy, D.E. (1963). Thefruit flies (Tephitidae – Dipetra) of Thailand and bordering countries. *Pacific Insects Monograph,* 31 – 353. Pp

Sharp, J.L., M.T. Ouye, S.J. Ingle and W.G. Hart. 1989. Hot-water quarantine treatment for mangoes from Mexico infested with Mexican fruit fly and West Indian fruit fly (Diptera: Tephritidae). J. Econ. Entomol. 82:1657-1662.

Table 1 The percentage mortality of eggs and larvae *Bactrocera dorsalis* Hendel after immersion in hot water at 45, 46, 47 and 48 temperature for 60 minutes.

Temperature (Degree Celsius)	percentage mortality of eggs/larvae				Eggs/Larvae (no.)
	egg	larvae instar1	larvae instar2	larvae instar3	
45	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
46	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
47	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
48	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
control	25.20 b	15.60 b	9.70 b	5.00b	10,000
CV %	6.7	5.1	4.3	5.7	

1/ In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

ผู้รวบรวม

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

ผู้สอบทาน

นางสาวณฐวรรณ	ชนะโชติ

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Annual Report 2016 Annual Report 2016
Annual Report 2016 Annual Report 2016 Annual Report 2016 Annual Report 2016

Annual Report 2016

Annual Report 2016 Annual Report 2016 Annual Report 2016 Annual Report 2016
Annual Report 2016 Annual Report 2016