Annual Report 2011

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๔ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
Plant Protection Research and Development Office
เล่ม ๓

Annual Report 2011

เล่ม ๓

กรมวิชาการเกษตร

ผลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๕๔

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Plant Protection Research and Development Office

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๕๕

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การศึกษาชนิดแมลง/ไร/สัตว์ศัตรูพืชส่งออกได้แก่ มะละกอและมะพร้าวน้ำหอม พืชนำเข้า ได้แก่ ปาล์มน้ำมันและหัวพันธุ์ไม้ดอก

Insect Pest Species of Imported and Exported Crops

ลักขณา บำรุงศรี ยุวรินทร์ บุญทบ สุนัดดา เชาวลิต

ชมัยพร บัวมาศ อิทธิพล บรรณาการ

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การสำรวจรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูพืชทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจาก พืชส่งออก 2 พืช ได้แก่ มะพร้าวน้ำหอมและมะละกอ และพืชนำเข้า 2 พืช ได้แก่ ปาล์มน้ำมันและหัวพันธุ์ไม้ดอก (แกลดิโอลัส ลิลลี่ ทิวลิป) จากแหล่งปลูกพืชดังกล่าวทั่วประเทศ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2554 นำตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ชนิดตามหลักอนุกรมวิธาน รวมทั้งตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันของแมลงศัตรูพืชทั้งหมดที่พบ ในการศึกษาครั้งนี้ พบแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 4 อันดับ 13 วงศ์ 16 ชนิด โดยพบ**แมลงศัตรูในพืชส่งออก** มะพร้าวน้ำหอม 3 อันดับ 8 วงศ์ 8 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera 3 วงศ์ 3 ชนิด Lepidoptera 3 วงศ์ 3 ชนิด และอันดับ Hemiptera 2 วงศ์ 2 ชนิด ในมะละกอพบ 2 อันดับ 3 วงศ์ 4 ชนิด ได้แก่ อันดับ Thysanoptera 1 วงศ์ 2 ชนิด และอันดับ Hemiptera 2 วงศ์ 2 ชนิด **แมลงศัตรูในพืชนำเข้า** ปาล์มน้ำมัน 2 อันดับ 6 วงศ์ 8 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera 3 วงศ์ 4 ชนิด และอันดับ Lepidoptera 3 วงศ์ 4 ชนิด ในหัวพันธุ์ไม้ดอก 1 อันดับ 1 วงศ์ 1 ชนิด

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม รายได้จากการส่งออกของประเทศส่วนใหญ่มาจากสินค้าเกษตร เช่น ไม้ดอก พืชผัก และไม้ผล จากการเปิดเสรีทางการค้าทำให้ประเทศไทยในฐานะประเทศสมาชิกองค์การค้าโลก (World Trade Organization) ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการค้าสินค้าเกษตร ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measure หรือ SPS) ซึ่งระบุไว้ชัดเจนว่า ประเทศสมาชิกมีสิทธิ์และพันธกรณีพื้นฐาน (right and obligation) ในการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชจากต่างประเทศ มิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งแวดล้อม (อรุณี, 2543) วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis : PRA) อาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช หรือวัชพืชที่ติดมากับสินค้าเกษตรที่นำเข้า โดยประเทศผู้นำเข้าจะขอบัญชีรายชื่อและข้อมูลศัตรูพืชแต่ละชนิดของสินค้าเกษตรที่จะนำเข้านั้น ๆ ซึ่งประเทศผู้ส่งออกจะต้อง

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-01-00-01-54

เป็นผู้จัดทำ หากประเทศผู้ส่งออกไม่มีบัญชีรายชื่อศัตรูพืชพร้อมข้อมูลที่สมบูรณ์ครบถ้วนตามความต้องการของผู้นำเข้า ทำให้ประเทศผู้นำเข้าไม่มีข้อมูลเพียงพอเพื่อนำไปประกอบในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจมีผลทำให้เกิดปัญหาต่อการอนุญาตให้นำเข้าสินค้าเกษตรนั้น ซึ่งปัจจุบันนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างมากสำหรับประเทศที่ต้องการส่งออกหรือนำเข้าสินค้าเกษตร ซึ่งหลาย

ประเทศมีความตื่นตัวและเร่งดำเนินการจัดทำบัญชีข้อมูลรายละเอียดศัตรูพืชเพื่อพร้อมในการเจรจาการค้าระหว่างประเทศ

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชนำเข้า ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน (Oil Palm); *Elaeis guineensis* Jacq. และหัวพันธุ์ไม้ดอก ได้แก่ แกลดิโอลัส (Gladiolus); *Gladiolus spp.*, สิลลี่ (Lily); *Lilium spp.* ทิวลิป (Tulip); *Tulipa spp.* (เริ่มตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2554) เพื่อการนำเข้าพืชดังกล่าวของประเทศไทย และสำหรับพืชส่งออก ได้แก่ มะละกอ (Papaya); *Carica papaya* L. และมะพร้าวน้ำหอม (Coconut); *Cocos nucifera* L. (เริ่มตุลาคม 2552 ถึงกันยายน 2554) ซึ่งประเทศไทยกำลังเตรียมข้อมูลเพื่อส่งออกไปยังประเทศเครือรัฐออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา อิหร่าน นิวซีแลนด์ ก็มีความจำเป็นต้องเร่งดำเนินการเช่นกัน เพื่อได้ข้อมูลบัญชีรายชื่อที่พร้อมให้ประเทศคู่ค้าได้นำไปวิเคราะห์ความเสี่ยง เพื่อประกอบการพิจารณาการนำเข้าพืชเหล่านี้จากประเทศไทย ซึ่งงานลักษณะนี้เป็นงานที่มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อยืนยันว่ามีหรือไม่มีแมลงศัตรูพืชในแต่ละพืชที่ต้องการนำเข้าหรือส่งออกจากประเทศต้นทาง หากพบแมลงศัตรูพืชต้องมีข้อมูลว่าพบการทำลายที่ส่วนใดของพืช และนอกจากต้องการข้อมูลดังกล่าวแล้วยังต้องตรวจสอบรายชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน พร้อมกับเก็บรวบรวมตัวอย่างของจริงไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อยืนยัน ตรวจสอบ และอ้างอิง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างแมลงศัตรูพืช

2. อุปกรณ์เก็บจัดรูปร่างแมลง ได้แก่ สวิงจับแมลง ขวดฆ่าแมลงที่บรรจุสารเอททิลอะซีเตท (Ethyl acetate) กระดาษแข็งขนาด A4 ขวดดองแมลงพร้อมแอลกอฮอล์ 70-80% ขวดพร้อมน้ำยาเก็บรักษาตัวอย่างเพลี้ยไฟเอจีเอ (AGA) ซึ่งเป็นส่วนผสมของแอลกอฮอล์ 60% 10 ส่วน กลีเซอรีน 1 ส่วน และกรดน้ำส้ม 1 ส่วน ปากคีบ ซองกระดาษสามเหลี่ยม พู่กัน กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก กล่องรักษาความเย็น ถังแช่ตัวอย่างแมลง ไม้จัดรูปร่างตัวอย่างแมลง เข็มไร้สนิม ตู้อบตัวอย่างแมลง หีบไม้/ตู้เก็บตัวอย่างแมลง การบูร โหลชี้น

3. อุปกรณ์และสารเคมีทำสไลด์ถาวร

3.1 อุปกรณ์ แผ่นสไลด์แก้ว แผ่นแก้วปิดสไลด์ (Cover glass) เข็มเขี่ย หลอดดูด กระจกนาฬิกา บีคเกอร์ หลอดแก้วทดลอง เตาไฟฟ้า ตู้อบแผ่นสไลด์

3.2 สารเคมี น้ำกลั่น แอลกอฮอล์ 60-100% โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 5% โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) 10% คาร์บอลไซลีน (Carbol xylene) ซึ่งเป็นสารละลายของไซลีน 3 ส่วนและผลึกกรดคาร์โบลิค (Carbolic acid crystal) 1 ส่วน กรดเกลือ (Hydrochlorlic acid) 10% สารละลายเอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ (N-butyl alcohol) น้ำยาย้อมสีซึ่งเป็นสารละลายของแอซิดฟุชชิน (Acid fuchsin) 0.5 กรัม และกรดเกลือ 10% 25 มิลลิลิตร สารละลายคาร์บอนไซลอล (Carbon-xylol) ซึ่งมีส่วนผสมของไซลีน 90 ส่วน กับฟีนอล 10 ส่วน แลคติกแอซิด (Lactic acid) โคลฟออย (Clove oil) แคนาดาบัลซัม (Canada balsum)

4. อุปกรณ์ในการวาดภาพ กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereomicroscope และชนิด Compound microscope

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของแมลงศัตรูพืชนำเข้า 4 พืช ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก (แกลดิโอลัส ลิลลี่ ทิวลิป) ในพืชส่งออก 2 พืช ได้แก่ มะพร้าวน้ำหอม และมะละกอจากเอกสารที่มีรายงานเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชทั้งในและต่างประเทศ

2. สำรวจ รวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูพืชจากแหล่งปลูกพืชทั้ง 2 พืช โดยใช้สวิงโฉบ / เคาะหรือเขย่ากิ่ง ต้น หรือดอกของพืชเพื่อให้แมลงศัตรูพืชตกลงบนอุปกรณ์ที่รองรับ หรือตัดใบ / กิ่ง / ยอดของพืชที่มีแมลงศัตรูพืชเกาะอาศัยด้วยกรรไกรตัดกิ่ง ใช้พู่กันเขี่ยแมลงศัตรูพืชที่พบใส่ขวดที่บรรจุน้ำยาดอง หรือนำตัวอย่างแมลงศัตรูพืชพร้อมพืชใส่ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก หรือถุงกระดาษ เก็บตัวอย่างดังกล่าวในกล่องรักษาความเย็น ภายในบรรจุน้ำแข็งแห้งเพื่อรักษาตัวอย่างให้สดอยู่เสมอ หากตัวอย่างที่รวบรวมได้อยู่ในระยะตัวอ่อน เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน หนอนผีเสื้อ หนอนแมลงวันผลไม้ ฯลฯ ต้องนำตัวอย่างไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการจนเป็นตัวเต็มวัย

วิธีการที่กล่าวถึงทั้งหมดเป็นวิธีการสากลที่ใช้ในการศึกษางานด้านอนุกรมวิธาน โดยจะไม่มีวิธีการสุ่มหรือกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมเหมือนงานวิจัยอื่นๆ เนื่องจากงานอนุกรมวิธานเป็นงานวิจัยเชิงสำรวจไม่ใช่เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี หรือรูปแบบการแพร่กระจายของศัตรูพืช การสำรวจรวบรวมสามารถดำเนินการได้ทุกสถานที่ที่มีการปลูกพืชนั้นๆ ซึ่งหากสามารถรวบรวมตัวอย่างได้มากก็จะสามารถยืนยันลักษณะทางอนุกรมวิธานของแมลงแต่ละชนิดที่ได้ศึกษา หรืออาจพบลักษณะที่แปรปรวนของแมลงชนิดเดียวกัน แต่หากรวบรวมตัวอย่างแมลงได้เพียง 1 ตัวอย่างในพืชหรือสถานที่ใดก็ตามก็สามารถนำมาศึกษาด้านอนุกรมวิธานได้เช่นกัน ซึ่งตัวอย่างที่เก็บได้เพียงตัวอย่างเดียวนี้ในบางครั้งอาจพบว่าเป็นแมลงที่พบใหม่ (New record) หรือแมลงชนิดใหม่ (New species) ซึ่งการศึกษาถึงชนิดของแมลงก็อยู่ในขอบข่ายของงานวิจัยด้านอนุกรมวิธาน จึงใช้หลักการและวิธีการเช่นเดียวกัน

3. บันทึกรายละเอียดของแมลงศัตรูพืช และข้อมูลอื่นที่สำคัญ ได้แก่ ชนิดของพืช ส่วนของพืชที่พบตัวอย่าง ลักษณะการทำลาย วัน / เดือน / ปี สถานที่ และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง รวมทั้งบันทึกโดยการถ่ายภาพ

4. นำตัวอย่างที่บันทึกรายละเอียดไปจัดเตรียมตัวอย่างแมลง เพื่อวิเคราะห์ชนิดโดยการจัดรูปร่างหรือทำสไลด์ถาวรแมลงแต่ละชนิดตามวิธีการของ (ศิริณี, 2548)

5. นำตัวอย่างจากข้อ 4 ไปตรวจวิเคราะห์ชนิด โดยตรวจสอบลักษณะที่สำคัญทางอนุกรมวิธานใต้กล้องจุลทรรศน์ และใช้เอกสารแนวทางการวินิจฉัยชนิดแมลงศัตรูพืชและเอกสารรายงานถึงชนิดศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยจาก CABI (2003), CABI (2007), Flint (1991), Pholboon (1965) และ Wongsiri (1991) ประกอบการเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง

6. จัดทำป้ายและบันทึกข้อมูลรายละเอียดบนป้ายบันทึกกำกับตัวอย่างแมลง ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ พืชอาหาร วัน / เดือน / ปี สถานที่และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง รวมทั้งวัน / เดือน / ปี และชื่อผู้วิเคราะห์ชนิด

7. นำตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่ได้ศึกษาวิจัยทั้งหมด เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามระบบสากลของพิพิธภัณฑ์สิ่งสำคัญของการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีตัวอย่างจริงของแมลงศัตรูพืชทุกชนิดที่ได้รายงาน เก็บรักษาไว้เพื่อการตรวจสอบ / สืบค้น / อ้างอิง

เวลาสถานที่

เวลา เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2552 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2554

สถานที่

1. แปลงปลูก มะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก ในจังหวัดต่างๆ ทุกภาคของประเทศไทย

2. ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชเพื่อการนำเข้าและส่งออก ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2554 ในพืชส่งออก 2 พืช คือ มะละกอ และมะพร้าวน้ำหอม ในพืชนำเข้า 2 พืช คือ ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก (แกลดิโอลัส ลิลลี่ ทิวลิป) โดยสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลง จากแหล่งปลูกปาล์มน้ำมัน หัวพันธุ์ไม้ดอก มะพร้าวน้ำหอม และมะละกอ ในจังหวัดต่างๆ ทุกภาคของประเทศไทย พบแมลงศัตรูดังนี้ดังนี้

มะละกอ พบแมลงศัตรู 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย *Thrips hawaiiensis* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae) เพลี้ยไฟมะละกอ *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Thripidae) เพลี้ยแป้งมะละกอ *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink

(Hemiptera: Pseudococcidae) และแมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus disperses* Russell (Hemiptera: Aleyrodidae)

มะพร้าวน้ำหอม พบแมลงศัตรู 8 ชนิด ได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Hispidae) ด้วงงวงมะพร้าว *Rhynchophorus schach* (Oliver) (Coleoptera: Curculionidae) ด้วงกุหลาบ *Adoretus compressus* (Weber) (Coleoptera: Retelidae) หนอนหัวดำมะพร้าว ***Opisina arenosella*** **Walker** (Lepidoptera: Oecopholidae) หนอนหอยมะพร้าว *Parasa lepida* (Cramer) (Lepidoptera: Limacodidae) หนอนปลอกมะพร้าว *Mahasena corbetti* Tams (Lepidoptera: Psychidae) มวนปีกแก้ว *Stephanitis typica* (Distant) (Hemiptera: Tingidae) และเพลี้ยอ่อน *Cerataphis orchidearum* (Westwood) (Hemiptera: Aphididae)

ปาล์มน้ำมัน พบแมลงศัตรู 8 ชนิด ได้แก่ ด้วงแรดมะพร้าว *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) ด้วงงวงมะพร้าว *Rhynchophorus schach* (Oliver) (Coleoptera: Curculionidae) ด้วงกุหลาบ *Adoretus compressus* (Weber) (Coleoptera: Retelidae) แมลงนูนเขียว *Anomala* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae) หนอนหอยมะพร้าว *Parasa lepida* (Cramer) (Lepidoptera: Limacodidae) หนอนหอยหลังเต่า *Thosea siamica* Holloway (Lepidoptera: Limacodidae) หนอนปลอกมะพร้าว *Mahasena corbetti* Tams (Lepidoptera: Psychidae) หนอนหัวดำหนอนหัวดำมะพร้าว *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae)

หัวพันธุ์ไม้ดอกพบแมลงศัตรูแกลดิโอลัส 1 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่าแตงแดง *Aulacophora indica* (Gmelin) (Coleoptera: Chrysomelidae)

ตารางที่ 1 รายชื่อแมลงศัตรูพืชนำเข้า (ตุลาคม 2552 - กันยายน 2554)

ชื่อพืช	ชื่อแมลง		วงศ์	อันดับ	เขตการแพร่กระจาย	ส่วนที่ถูกทำลาย
ปาล์มน้ำมัน	ด้วงแรดมะพร้าว	*Oryctes rhinoceros* L.	Scarabaeidae	Coleoptera	สุราษฎร์ธานี กาฬสินธุ์	โคนทางใบยอดอ่อน
	ด้วงงวงมะพร้าว	*Rhynchophorus schach* (Oliver)	Curculionidae	Coleoptera	ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี กาฬสินธุ์	ยอดลำต้น
	ด้วงกุหลาบ	*Adoretus compressus* Weber	Rutelidae	Coleoptera	ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี	ใบ
	แมลงนูนเขียว	*Anomala* sp.	Scarabaeidae	Coleoptera	ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี	ใบ
	หนอนหอยมะพร้าว	*Parasa lepida* Cramer	Limacodidae	Lepidoptera	ชุมพร	ใบ
	หนอนหอยหลังเต่า	*Thosea siamica* Holloway	Limacodidae	Lepidoptera	ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี	ใบ
	หนอนปลอกมะพร้าว	*Mahasena corbetti* Tams	Psychidae	Lepidoptera	ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี สระบุรี	ใบ
	หนอนหัวดำมะพร้าว	*Opisina arenosella* Walker	Xyloryctidae	Lepidoptera	สุราษฎร์ธานี สระบุรี	ใบ
หัวพันธุ์ไม้ดอกแกลดิโอลัส	ด้วงเต่าแตงแดง	*Aulacophora indica* (Gmelin)	Chrysomelidae	Coleoptera	เชียงใหม่	ใบ

ตารางที่ 2 รายชื่อแมลงศัตรูพืชส่งออก (ตุลาคม 2552 - กันยายน 2554)

ชื่อพืช	ชื่อแมลง		วงศ์	อันดับ	เขตการแพร่กระจาย	ส่วนที่ถูกทำลาย
	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์				
มะพร้าวน้ำหอม	แมลงดำหนามมะพร้าว	*Brontispa longissima* Gestro	Hispidae	Coleoptera	ประจวบคีรี ขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรม ราช	ดอก
	ด้วงงวงมะพร้าว	*Rhynchophorus schach* (Oliver)	Curculionidae	Coleoptera	นครศรีธรรม ราช	ใบ
	ด้วงกุหลาบ	*Adoretus compressus* Weber	Rutelidae	Coleoptera	ประจวบคีรี ขันธ์	ใบ ผล
	หนอนหัวดำมะพร้าว	*Opisina arenosella* Walker	Oecopholidae	Lepidoptera	ประจวบคีรี ขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรม ราช	ใบ ผลอ่อน
	หนอนหอยมะพร้าว	*Parasa lepida* Cramer	Limacodidae	Lepidoptera	ชุมพร	ใบ ผล
	หนอนปลอกมะพร้าว	*Mahasena corbetti* Tams	Psychidae	Lepidoptera	ประจวบคีรี ขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรม ราช สระบุรี	ใบ
	มวนปีกแก้ว	*Stephanitis typica* (Distant)	Tingidae	Hemiptera	สระบุรี	ใบ
	เพลี้ยอ่อนปาล์ม	*Cerataphis brasiliensis* (Hempel)	Aphididae	*Hemiptera*	จันทบุรี	ใบ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชื่อพืช	ชื่อแมลง		วงศ์	อันดับ	เขตการแพร่กระจาย	ส่วนที่ถูกทำลาย
	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์				
มะละกอ	เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย	*Thrips hawaiiensis* (Morgan)	Thripidae	Thysanoptera	จันทบุรี ชุมพร พระนครศรีอยุธยาชุมพร	ดอก
	เพลี้ยไฟมะละกอ	*Thrips parvispinus* Karny	Thripidae	Thysanoptera	ชัยภูมิ	ใบ
	เพลี้ยแป้งมะละกอ	*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink	Pseudococcidae	Hemiptera	ระยอง นครราชสีมา	ใบ ผล
	แมลงหวี่ขาวใยเกลียว	*Aleurodicus disperses* Russell	Aleyrodidae	Hemiptera	จันทบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี	ใบ ผล

รายละเอียดแมลงศัตรูพืชนำเข้า-ส่งออกแต่ละชนิด

ด้วงแรดมะพร้าว (coconut rhinoceros beetle)

ชื่ออื่น rhinoceros beetle, Asiatic rhinoceros beetle, coconut black beetle, coconut palm rhinoceros beetle, date palm beetle, dung beetle, black beetle

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae)

ชื่อเดิม *Scarabaeus rhinoceros* Linnaeus

Oryctes stentor Castelnau

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 1 ก)

เป็นด้วงปีกแข็งขนาดใหญ่ ตัวเต็มวัยวัดขนาดลำตัวกว้าง 2.0-2.5 เซนติเมตร ยาว 4.0-5.5 เซนติเมตร ส่วนหัวมีเขายื่นออกมาด้านหน้าลักษณะคล้ายนอแรดจึงได้ชื่อว่าด้วงแรด เขาของเพศผู้ยาวกว่าเขาเพศเมีย หนวดเป็นแบบแผ่นใบไม้ มี 3-4 ปล้อง มักซ่อนอยู่ใต้ส่วนหัว อกปล้องแรกสีน้ำตาลเข้ม-ดำมีรอยบุ๋มเว้ากว้างเข้าด้านใน มีขนละเอียดสีน้ำตาลตามขอบด้านข้างของอก ปีกแข็งคู่หน้าสีน้ำตาลแดงเป็นมันหรือน้ำตาลเข้ม มีร่องหลุมเรียงกันตามยาวลำตัว ทำให้ดูคล้ายเส้นปีกลำตัว ปีกคลุม

ส่วนท้องปล้องสุดท้ายไม่มิด ท้องสีน้ำตาลแดง มีขนสั้นสีน้ำตาลแดงเรียงเป็นแถวที่ท้องปล้องสุดท้าย ขาสีน้ำตาลเข้มมีขนละเอียดปกคลุม

พืชอาหาร

พืชสกุลปาล์มน้ำมันทุกชนิด เช่น มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ปาล์มประดับ

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดสุราษฎร์ธานี และกาฬสินธุ์

ด้วงงวงมะพร้าว (red-stripe weevil)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Rhynchophorus schach* (Oliver) (Coleoptera: Curculionidae)

ชื่อเดิม -

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 1 ข)

เป็นด้วงปีกแข็งขนาดกลาง ตัวเต็มวัยวัดขนาดลำตัวกว้าง 1.1-1.2 เซนติเมตร ยาว 2.5-3.0 เซนติเมตร หัวและลำตัวสีน้ำตาลแดง ปากยื่นยาวออกจากหัวลักษณะคล้ายงวง หนวดรูปร่างแบบหักข้อศอก (geniculate) มองเห็นได้ชัดเจน รอยต่อระหว่างหัวและอกมีแถบสีเหลืองทองขนาดเล็ก อกปล้องแรกสีน้ำตาลแดง มีจุดขนาดเล็กสีดำหกจุด อกปล้องที่สองมีขนาดเล็ก อกปล้องที่สามขยายใหญ่ ปีกแข็งคู่หน้าสีน้ำตาลแดง-น้ำตาลเข้มขอบปีกสีดำ มีร่องเรียงกันตามยาวลำตัว ปีกคลุมส่วนท้องปล้องสุดท้ายไม่มิด ท้องค่อนข้างสั้นลักษณะเรียวแหลมมีห้าปล้อง ปล้องที่หนึ่งปล้องที่สองและปล้องที่ห้าสีน้ำตาล ส่วนปล้องที่สามและสี่สีดำมัน

พืชอาหาร

มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ตาล ลาน ปาล์มประดับหลายชนิด

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี กาฬสินธุ์

ด้วงกุหลาบ (rose beetle)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Adoretus compressus* (Weber) (Coleoptera: Retelidae)

ชื่อเดิม *Lepadoretus compressus* Weber

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 1 ค)

เป็นด้วงขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยวัดขนาดลำตัวกว้าง 0.5-0.6 เซนติเมตร ยาว 1.2-1.5 เซนติเมตร ลำตัว อ้วนป้อมสีน้ำตาลเข้ม มีขนละเอียดปกคลุมทั่วลำตัว หัวค่อนข้างใหญ่มองเห็นตาชัดเจน หนวดเป็นแบบแผ่นใบไม้ มี 3-4 ปล้อง มักซ่อนอยู่ใต้ส่วนหัว ปีกแข็งคู่หน้าคลุมท้องปล้องสุดท้ายไม่มิด ท้องปล้องสุดท้ายมีขนขนาดเล็กสีเหลืองนวลปกคลุม

พืชอาหาร

มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ข้าวโพด กุหลาบ บานชื่น พุทธรักษา หูปลาช่อน หูกวาง อินทนิล ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ข้าวฟ่าง ฝ้าย ละหุ่ง มันสำปะหลัง องุ่น

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี

แมลงนูนเขียว (leaf–eating beetle)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Anomala* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae)

ชื่อเดิม *Lepadoretus compressus* Weber

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 1 ง)

เป็นด้วงปีกแข็งขนาดกลาง ตัวเต็มวัยลำตัวอ้วนสั้น วัดขนาดลำตัวกว้าง 1.4-1.5 เซนติเมตร ยาว 2.8-3.0 เซนติเมตร หัวสีเขียวมองเห็นตาชัดเจน หนวดเป็นแบบแผ่นใบไม้ มี 3-4 ปล้อง มักซ่อนอยู่ใต้ส่วนหัว อกปล้องแรกสีเขียวขอบด้านข้างสีดำ อกปล้องที่สองและสามขนาดใกล้เคียงกัน ปีกแข็งคู่หน้าสีเขียงมันวาวขอบปีกสีดำ ท้องสีน้ำตาลมี 6 ปล้อง ปีกคลุมส่วนท้องปล้องที่ 5 และ 6 ไม่มิด โดยปลายท้องทั้งสองปล้องมีขนสั้นสีน้ำตาลกระจายอยู่ทั่ว

พืชอาหาร

มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ตาล ลาน ปาล์มประดับหลายชนิด

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี

ด้วงเต่าแตงแดง (red pumpkin beetle)

ชื่ออื่น cucurbit leaf beetle, cucurbit beetle

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aulacophora indica* (Gmelin) (Coleoptera: Chrysomelidae)

ชื่อเดิม

Aulacophora similis (Olivier)
Orthaulaca similis (Olivier)
Crioceris testacea Fabricius
Raphidopalpa femoralis Motschulsky
Rhaphidopalpa similis (Olivier)
Ceratia similis (Olivier)
Galeruca similis Olivier

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 1 จ)

เป็นด้วงขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยขนาดลำตัว กว้าง 0.3-0.4 เซนติเมตร ยาว 0.6-0.7 เซนติเมตร ส่วนหัวและอกปล้องแรกสีเหลืองเข้ม หนวดเรียวยาวสีเหลือง อกแคบกว่าโคนปีกและมีรอยบุ๋มเป็นลอนกลางปล้องอก ปีกคู่หน้าสีเหลืองเข้มเป็นมัน ไม่มีร่องหรือลวดลาย ขายาวสีเหลืองเข้ม

พืชอาหาร

พืชตระกูลแตง

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดเชียงใหม่ นอกจากนี้สุนัดดาและคณะ (2553) พบการแพร่กระจายที่จังหวัดตาก ชัยภูมิ เลย และเพชรบูรณ์

แมลงดำหนามมะพร้าว (coconut hispine beetle)

ชื่ออื่น coconut leaf hispid, new hebrides coconut hispid

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brontispa longissima* Gestro (Coleoptera: Hispidae)

ชื่อเดิม *Brontispa froggatti* Sharp

Brontispa castanea Lea

Brontispa reicherti Uhmann

Brontispa simmondsi Maulik

Oxycephala longipennis Gestro

Oxycephala longissima Gestro

Brontispa longissima var. *javana* Weise

Brontispa longissima var. *selebensis* Gestro

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 1 ฉ)

เป็นด้วงปีกแข็งขนาดกลาง ตัวเต็มวัยวัดขนาดลำตัวกว้าง 0.1-0.2 เซนติเมตร ยาว 0.8-1.0 เซนติเมตร ลำตัวเรียวยาว หัวสีดำ หนวดเรียวยาวมี 11 ปล้องเห็นได้ชัดเจน อกมีสีเหลืองปนส้ม ปีกมีสีดำส่วนโคนปีกสีเหลืองปนส้ม ท้องมีสีน้ำตาล

พืชอาหาร

มะพร้าวน้ำหอม Lever (1969) รายงานว่าแมลงชนิดนี้ทำลายพืชตระกูลปาล์มหลายชนิด เช่น ปาล์มในสกุล Areca, Elaeis, Caryata, Latania, Metroxylon, Phoenix, Ptychosperma, Roystonea และ Washingtonia

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช

หนอนหอยมะพร้าว (the oil palm slug caterpillar)

ชื่ออื่น nettle caterpillar, blue-striped nettle grub, nettle, grub, bluestriped, nettle, grub, greenstriped

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Parasa lepida* (Cramer) (Lepidoptera: Limacodidae)

ชื่อเดิม *Latoia lepida* (Cramer)

Limacodes graciosa Westwood

Nyssia latitascia Walker

Neaera media Walker

Parasa lepida lepidula Hering

Noctua lepida Cramer

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 2 ก)

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดกลาง ขนาดลำตัววัดจากขอบปีกด้านหนึ่งถึงขอบปีกอีกด้านหนึ่งกว้าง 3.0-3.2 เซนติเมตร หัวสีน้ำตาลโคนหนวดเป็นแบบฟันหวีปลายหนวดแบบเส้นด้าย ลำตัวอ้วนป้อมมีขนสีน้ำตาลปกคลุมทั่วลำตัว ปีกคู่หน้าพื้นปีกสีเขียวโคนปีกสีน้ำตาลเข้ม ขอบปลายปีกสีน้ำตาล ปีกคู่หลังสีน้ำตาลโคนปีกสีน้ำตาลอ่อน

พืชอาหาร

พืชสกุลปาล์ม เช่น มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ระกำ ไม้ผลหลายชนิด เช่น เงาะ ชมพู่ ลำไย ไม้ดอก เช่น พุทธรักษา บานบุรี กุหลาบ

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดชุมพร

หนอนหอยหลังเต่า (the oil palm slug caterpillar)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thosea siamica* Holloway (Lepidoptera: Limacodidae)

ชื่อเดิม -

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 2 ข)

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดกลาง ขนาดลำตัววัดจากขอบปีกด้านหนึ่งถึงขอบปีกอีกด้านหนึ่งกว้าง 3.5-4.5 เซนติเมตร หัวสีน้ำตาลโคนหนวดเป็นแบบฟันหวีปลายหนวดเรียวแบบเส้นด้าย ลำตัวอ้วนป้อมมีขนสีน้ำตาลปกคลุมทั่วลำตัว ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลมีเส้นสีน้ำตาลคาดเฉียงขวางปีก ปีกคู่หลังสีน้ำตาลอ่อน

พืชอาหาร

พืชสกุลปาล์มทุกชนิด เช่น มะพร้าว ปาล์มขวด หมาก ระกำ เป็นต้น พืชอื่น ๆ เช่น พุดซ้อน การะเวก กระถินณรงค์

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี

หนอนปลอกมะพร้าว (coconut case caterpillar)

ชื่ออื่น coconut bagworm, oilpalm, bagworm

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Mahasena corbetti* Tams (Lepidoptera: Psychidae)

ชื่อเดิม -

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 2 ค)

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดเล็ก ขนาดลำตัววัดจากขอบปีกด้านหนึ่งถึงขอบปีกอีกด้านหนึ่งกว้าง 2.2-2.7 เซนติเมตร หัวสีน้ำตาลโคนหนวดเป็นแบบฟันหวี ลำตัวอ้วนป้อมมีขนสีน้ำตาลปกคลุมทั่วลำตัว ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลเข้มมุมปีกค่อนข้างเรียวแหลม ปีกคู่หลังมีขนาดเล็กสีน้ำตาล

พืชอาหาร

มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี สระบุรี

หนอนหัวดำมะพร้าว (black-headed caterpillar)

ชื่ออื่น palm leaf caterpillar, coconut black-headed caterpillar

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae)

ชื่อเดิม *Nephantis serinopa* Meyrick

Opisina serinopa Meyrick

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 2 ง)

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง ขนาดลำตัววัดจากขอบปีกด้านหนึ่งถึงขอบปีกอีกด้านหนึ่งกว้าง 1.2-2.5 เซนติเมตร หัวสีน้ำตาลหนวดแบบเส้นด้าย ปากล่างมีขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน ปีกคู่หน้าสีเทาอ่อน มีจุดสีเทาเข้มบริเวณปลายปีก ปีกคู่หลังสีเทาโคนปีกสีเทาอ่อน ลำตัวแบน มีขนละเอียดสีน้ำตาลอ่อนปกคลุมทั่วลำตัว ผีเสื้อเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย

พืชอาหาร

มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน ตาล ลาน ปาล์มประดับหลายชนิด

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สระบุรี

มวนปีกแก้ว (banana lace-wing bug)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Stephanitis typica* (Distant) (Hemiptera: Tingidae)

ชื่อเดิม *Stephanitis typicus* Distant

Cadamustus typicus Distant

Stephanitis indiana Drake

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 2 จ)

เป็นแมลงขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยวัดขนาดลำตัวกว้าง 0.3-0.4 เซนติเมตร ยาว 0.6-0.7 เซนติเมตร สันหลังอกปล้องแรกโป่งเป็นกระเปราะมีลักษณะยาวรีคล้ายรูปไข่อยู่ด้านบนของส่วนหัว ขอบด้านหน้าของอกปล้องแรกขยายตัวออกเป็นแผ่นบางไปถึงส่วนตา ปีกมีลักษณะบางใสคล้ายแก้ว

และเส้นปีกสานกันเป็นร่างแหสีขาวสลับดำ หนวดและขามีสีเหลืองปนสีน้ำตาลอ่อน ยกเว้นปล้องแรกและปล้องสุดท้ายของหนวดที่มีสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ปลายทิเบียและทาร์ไซส์สีเกือบดำ

พืชอาหาร

มะพร้าวน้ำหอม

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดสระบุรี

เพลี้ยอ่อนปาล์ม (palm aphid)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cerataphis brasiliensis* Hempel (Hemiptera: Aphididae)

ชื่อเดิม *Cerataphis variabilis* Hille Ris Lambers

Boisduvalia brasiliensis (Hempel)

Boisduvalia orchidearum (Westwood)

Cerataphis brasiliensis (Hempel)

Ceratovacuna brasiliensis Hempel

Ceratovacuna orchidearum (Westwood)

Cerataphis palmae (Ghesquiére)

Boisduvalia variabilis (Hille Ris Lambers)

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 2 ฉ)

เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดเล็ก สีน้ำตาลดำ รูปร่างค่อนข้างกลม แบน มีไขสีขาวเป็นแผงรอบลำตัว ขาสั้นซ่อนอยู่ใต้ลำตัว

พืชอาหาร

มะพร้าว

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดจันทบุรี

เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย (Hawaiian flower thrips)

ชื่ออื่น flower thrips

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae)

ชื่อเดิม *Euthrips hawaiiensis* Morgan

Thrips albipes Bagnall

Thrips sulphurea Schmutz

Taeniothrips eriobotryae Moulton

Physothrips hawaiiensis (Morgan)

Thrips pallipes Bagnall

Taeniothrips hawaiiensis (Morgan)

Thrips nigriflava Schmutz

Physothrips pallipes Bagnall

Taeniothrips rhodomytri Priesner

Thrips versicolor Bagnall

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 3 ก)

เป็นเพลี้ยไฟขนาดกลาง สำตัวสีน้ำตาลเข้ม อกสีส้มสด ขนบริเวณตาเดี่ยวคู่ที่ 3 ปรากฏภายนอกกรอบสามเหลี่ยมของตาเดี่ยวทั้ง 3 ตา หนวดสีน้ำตาลอ่อน จำนวนปล้องหนวด 7-8 ปล้อง ปล้องที่ 3 และ 4 มีอวัยวะรับความรู้สึกเป็นรูปส้อม สันหลังอกปล้องสุดท้ายมีรูรับความรู้สึก ขนบริเวณปีกคู่หน้าเรียงกันเป็นเส้นปีกแบบไม่สมบูรณ์ มีขนบริเวณส่วนกลางปล้องท้องปล้องที่ 3-7 จำนวนปล้องละ 12-25 เส้น เส้นหวีบริเวณขอบปล้องท้องปล้องที่ 8 มีลักษณะสมบูรณ์ พบเข้าทำลายส่วนดอกของพืชหลายชนิด เช่น กุหลาบ บัว พุด มะม่วง ส้มโอ เนคทาลีนและกล้วย

พืชอาหาร

มะละกอ

พืชอาหาร

มะละกอ ข้าวโพด มะเขือ หน่อไม้ฝรั่ง พริก กวางตุ้ง สะเดา กระถิน กระเจี๊ยบเขียว กุหลาบ ดาวเรือง เข็มขาว บานชื่น ดาวกระจาย พุทธรักษา ลำโพง ยี่โถ พุดสามสี ทานตะวัน บัว ว่านสี่ทิศ ปาล์ม มะคาเดเมีย ส้มโอ ส้มเขียวหวาน มังคุด ลองกอง ลำไย เงาะ ทุเรียน ลิ้นจี่ กล้วย กระท้อน ฝรั่ง มะยม มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ ไผ่

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดจันทบุรี ชุมพร ชัยภูมิ พระนครศรีอยุธยา และชุมพร

เพลี้ยไฟมะละกอ (papaya thrips)

ชื่ออื่น tobacco thrips

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Thripidae)

ชื่อเดิม *Isoneurothrips parnispinus* Karny

Isoneurothrips parvispinus Karny

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 3 ข)

เป็นเพลี้ยไฟขนาดกลาง - ใหญ่ สีน้ำตาลเข้มปนส้ม ขนบริเวณตาเดี่ยวคู่ที่ 3 ปรากฏบริเวณแนวขอบของกรอบสามเหลี่ยมของตาเดี่ยว 3 ตา หนวดสีน้ำตาลเข้ม จำนวนปล้องหนวด 7 ปล้อง สันหลังอกปล้องสุดท้ายไม่มีรูรับความรู้สึก ขนบริเวณปีกคู่หน้าเรียงกันเป็นเส้นปีกแบบสมบูรณ์ ปล้องท้องสีน้ำตาลมีขนบริเวณส่วนกลางปล้องท้องด้านล่าง ปล้องที่ 3-6 มีจำนวน 10-12 เส้น ไม่มีเส้นหวีบริเวณขอบปล้องที่ 8

พืชอาหาร

มะละกอ มันฝรั่ง พริก ตำลึง พุด ส้มโอ

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดชัยภูมิ

เพลี้ยแป้งมะละกอ (papaya mealybug)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae)

ชื่อเดิม -

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 3 ค)

ตัวเต็มวัยเพศเมีย รูปร่างรูปไข่ ยาวประมาณ 1.5-2.0 มิลลิเมตร ผนังลำตัวสีเหลือง หรือ สีเขียวอมเหลือง มีไขแป้งสีขาวปกคลุมลำตัว ผนังลำตัวมีเส้นแป้งด้านข้างสั้นๆ เส้นแป้งด้านท้ายยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้าง ขาเจริญเติบโตดี สีเหลืองอ่อน มีหนวดจำนวน 8 ปล้อง cerarii มีจำนวน 18 คู่

พืชอาหาร

มะละกอ

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดระยอง นครราชสีมา เชียงใหม่ นครราชสีมา อุทัยธานี

แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (spiralling whitefly)

ชื่ออื่น -

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aleurodicus disperses* Russell (Hemiptera: Aleyrodidae)

ชื่อเดิม -

รูปร่างลักษณะ (ภาพที่ 3 ง)

ตัวเต็มวัยเป็นแมลงขนาดเล็ก ลำตัวสีเหลืองอ่อน ยาวประมาณ 2.0 มิลลิเมตร ปีกปกคลุมด้วยผงสีขาวคล้ายผงแป้ง วางไข่เป็นรูปวงกลมบนใบหรือใต้ใบพืช ลักษณะเป็นวงเกลียว มีเส้นใยสีขาวปกคลุม แต่ละวงมีไข่ประมาณ 14-26 ฟอง ระยะไข่ใช้เวลา 7-10 วัน ระยะตัวอ่อนมี 4 วัย ตัวอ่อนวัย 1-2 ใช้เวลา 6-9 วัน ระยะนี้เริ่มมีเส้นใยสีขาวปกคลุมแต่ไม่มาก ตัวอ่อนวัย 3 มีขนาดใหญ่ขึ้นเริ่มสร้างเส้นใยสีขาวปกคลุมตัวมากขึ้นแต่ยังสามารถมองเห็นส่วนต่างๆ ของตัวอ่อน ระยะนี้ใช้เวลา 5-13 วัน ลอกคราบครั้งที่ 3 เพื่อเข้าสู่ระยะที่ 4 ใช้เวลา 5-16 วัน หลังจากลอกคราบครั้งที่ 4 ตัวอ่อนจะมีลักษณะตัวนูนขึ้น เรียกว่าระยะก่อนเข้าดักแด้ ระยะที่3-4 จะมีเส้นใยสีขาวคล้ายเส้นด้ายเป็นมันวาวปกคลุมจนไม่สามารถมองเห็นส่วนต่างๆ ของลำตัว ดักแด้มีความยาว 0.91 มิลลิเมตรกว้า 0.69 มิลลิเมตร

พืชอาหาร

มะละกอ นอกจากนี้ สุนัดดา (2554) รายงานว่า พบแมลงหวี่ขาวชนิดนี้อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช เช่น ดอก ใบ ผล ต้นอ่อน ชนิดพืชที่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวเข้าทำลาย ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว กล้วย ถั่วพู ฝรั่ง พุดตาน พุทรา มะเขือม่วง เมเปิ้ล มะลิ ลีลาวดี หูปลาช่อน องุ่น ขี้เหล็ก และน้อยหน่า

แหล่งที่สำรวจพบ

จังหวัดจันทบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชเพื่อการส่งออกและนำเข้า ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 พบแมลงศัตรูพืชทั้งหมด

พบแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 4 อันดับ 13 วงศ์ 16 ชนิด โดยพบแมลงศัตรูพืชในพืชส่งออกมะละกอ 2 อันดับ 3 วงศ์ 4 ชนิด ได้แก่ อันดับ Thysanoptera 1 วงศ์ 2 ชนิด และอันดับ Hemiptera 2 วงศ์ 2 ชนิด มะพร้าวน้ำหอม 3 อันดับ 8 วงศ์ 8 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera 3 วงศ์ 3 ชนิด Lepidoptera 3 วงศ์ 3 ชนิด และอันดับ Hemiptera 2 วงศ์ 2 ชนิด แมลงศัตรูพืชในพืชนำเข้า ปาล์มน้ำมัน 2 อันดับ 6 วงศ์ 8 ชนิด ได้แก่ อันดับ Coleoptera 3 วงศ์ 4 ชนิด และอันดับ Lepidoptera 3 วงศ์ 4 ชนิด หัวพันธุ์ไม้ดอก 1 อันดับ 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

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.ได้บัญชีรายชื่อพร้อมข้อมูลรายละเอียดชนิด ชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน (Pest List) ของแมลงศัตรูพืชนำเข้า 2 ชนิด (หัวพันธุ์ไม้ดอก ปาล์มน้ำมัน) เพื่อไว้ใช้ประกอบในการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการนำเข้าพืชเหล่านี้จากประเทศคู่ค้า

2. ได้บัญชีรายชื่อพร้อมรายละเอียดชนิด ชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันของแมลงศัตรูพืชส่งออก 2 ชนิด (มะพร้าวน้ำหอม มะละกอ) เพื่อเตรียมพร้อมให้กับประเทศคู่ค้าใช้ประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยง (Pest Risk Analysis) เพื่อพิจารณานำเข้าพืชดังกล่าวจากประเทศไทย

3. ได้ตัวอย่างแมลงศัตรูพืชทั้ง 4 ชนิด เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ เพื่อให้นักวิจัย นักวิชาการและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับ ค้นคว้า อ้างอิงและเปรียบเทียบ

4. ได้ข้อมูลพร้อมจัดทำฐานข้อมูลแมลงศัตรูพืชนำเข้าและส่งออกทั้ง 4 ชนิด (ปาล์มน้ำมัน หัวพันธุ์ไม้ดอก มะพร้าวน้ำหอมและมะละกอ) ไว้เพื่อตรวจสอบ ค้นคว้าและอ้างอิงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ศิริณี พูนไชยศรี, ชลิดา อุณหวุฒิ, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, รัตนา นชะพงษ์, ลักขณา บำรุงศรี, สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี, ยุวรินทร์ บุญทบ และ ณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม. 2548. แมลงการจำแนกและการเก็บตัวอย่าง. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุนัดดา เชาวลิต. 2554. การเก็บตัวอย่างและจำแนกแมลงหวี่ขาว. *ใน* เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร การเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงปากดูด ศัตรูสำคัญของพืชนำเข้าและส่งออก ครั้งที่ 4. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2543. การจัดทำบัญชีรายชื่อแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืช. เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษการประชุมสัมมนา เรื่อง “การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) เพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร” วันที่ 26 กันยายน 2543 ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

CABI. 2003. Crop Protection Compendium. CAB International. Wallingford, UK.

CABI. 2007. The 2007 Edition of The Crop Protection Compendium. CD-ROM. CAB International, Wallingford, UK. CD-ROM.

Flint, M.L. 1991. Integrated Pest Management for Citrus (Second edition). University of California Statewide Integrated Pest Management Project, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3303.

Lever, RJ.AW. 1969. Pests of Coconut Palm. Food and Agriculture Organization of United Nations. Rome. 190p.

Pholboon, P. 1965. A Host List of The Insects of Thailand. Department of Agriculture. Thailand.

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.

ก. *Oryctes rhinoceros* L.
ด้วงแรดมะพร้าว (coconut rhinoceros beetle)

ข. *Rhynchophorus schach* (Oliver)
ด้วงงวงมะพร้าว (red-stripe weevil)

ค. *Adoretus compressus* (Weber)
ด้วงกุหลาบ (rose beetle)

ง. *Anomala* sp.
แมลงนูนเขียว (leaf–eating beetle)

จ. *Aulacophora indica* (Gmelin)
ด้วงเต่าแตงแดง (red pumpkin beetle)

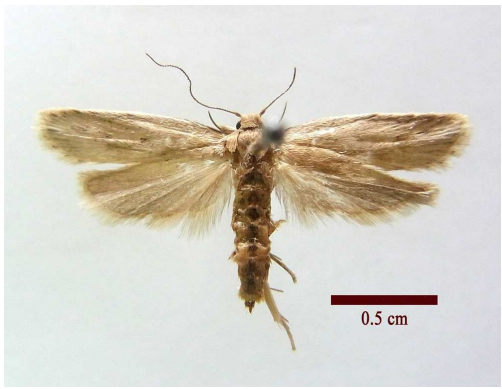
ฉ. *Brontispa longissima* Gestro
แมลงดำหนามมะพร้าว (coconut hispine beetle)

ภาพที่ 1 แมลงศัตรูพืชในพืชนำเข้า-ส่งออก

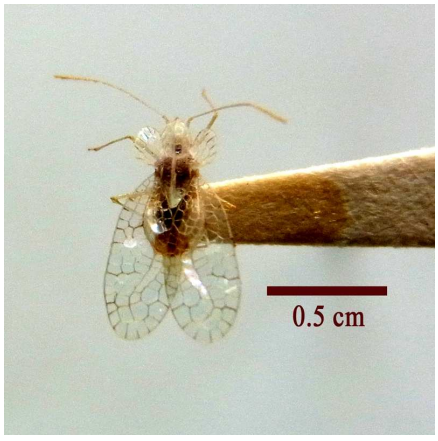
ก. *Parasa lepida* (Cramer)
หนอนหอยมะพร้าว (the oil palm slug caterpillar)

ข. *Thosea siamica* Holloway
หนอนหอยหลังเต่า (the oil palm slug caterpillar)

ค. *Cremastopsyche pendula* de Joannis
หนอนปลอกมะพร้าว (coconut case caterpillar)



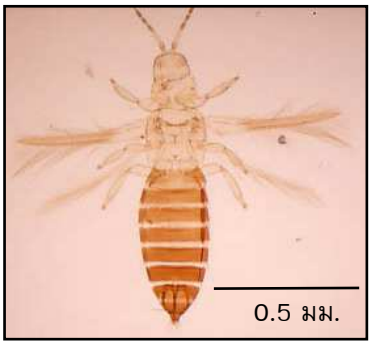
ง. *Opisina arenosella* Walker
หนอนหัวดำ (black-headed caterpillar)



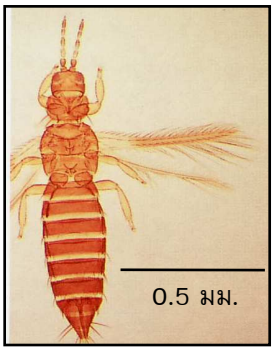
จ. *Stephanitis typica* (Distant)
มวนปีกแก้ว

ฉ. *Cerataphis brasiliensis* (Hempel)
เพลี้ยอ่อนปาล์ม

ภาพที่ 2 แมลงศัตรูพืชในพืชนำเข้า-ส่งออก



ก. *Thrips hawaiiensis* (Morgan)
เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย (Hawaiian flower thrips)



ค. *Thrips parvispinus* Karny
เพลี้ยไฟมะละกอ (papaya thrips)

ง. *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink
เพลี้ยแป้งมะละกอ (papaya mealybug)

จ. *Aleurodicus disperses* Russell
แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (spiralling whitefly)

ภาพที่ 3 แมลงศัตรูพืชในพืชนำเข้า-ส่งออก

การศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชเพื่อการส่งออก (มะละกอ และ มะพร้าวน้ำหอม) และพืชนำเข้า (ปาล์มน้ำมันและหัวพันธุ์ไม้ดอก)

Diseases Survey and Diagnosis for Exported Plant: Papaya and Aromatic Coconut, Imported plant: Oil Palm and Ornamental bulb

พรพิมล อธิปัญญาคม สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ ชนินทร ดวงสอาด
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด เยาวภา ตันติวานิช
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ตรวจค้นเอกสารและรวบรวมรายชื่อโรคพืชของโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก ที่เกิดในประเทศไทยพบโรคพืชที่เกิดจากรา แบคทีเรีย ไวรัสและไส้เดือนฝอย และจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืชของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก ที่มีรายงานในประเทศไทย

สำรวจ เก็บตัวอย่างโรค และศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชส่งออก ได้แก่ มะละกอ มะพร้าวน้ำหอม พืชนำเข้าได้แก่ ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก จากแหล่งปลูกต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – เดือนกันยายน 2554 โดยศึกษาลักษณะอาการในแปลงและเก็บตัวอย่างโรค นำมาศึกษาเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการ จากการสำรวจและศึกษาเชื้อสาเหตุพบโรคดังนี้ โรคพืชของพืชส่งออก **มะละกอ** พบโรคแอนแทรคโนสบนผล สาเหตุเกิดจาก *Colletotrichum gloeosporioides* โรคผลเน่าสาเหตุเกิดจาก *Lasiodiplodia theobromae* โรคจุดดำ สาเหตุเกิดจาก *Asperisporium caricae* โรคใบจุด สาเหตุเกิดจาก *Alternaria alternate*, *Corynespora cassiicola*, *Cercospora*, *Phoma*, และ *Mycosphaerella* โรครากเน่าโคนเน่า สาเหตุเกิดจาก *Phytophthora plamivora* โรคราแป้งสาเหตุเกิดจาก *Oidium* โรคจุดวงแหวน สาเหตุเกิดจาก *Papaya ringspot virus* **มะพร้าวหอม** โรคใบจุด สาเหตุเกิดจาก *Pestalotiopsis* โรคใบจุดสาหร่ายสาเหตุเกิดจาก *Cephaleuros virescens* โรคเปลือกแตกยางไหลสาเหตุเกิดจากรา *Ceratocystis paradoxa* โรคยอดเน่าและผลเน่าสาเหตุเกิดจาก *Phytophthora palmivora* โรครากเน่า สาเหตุเกิดจากรา *Ganoderma*

สำหรับผลการสำรวจและศึกษาเชื้อสาเหตุของโรคพืชนำเข้าพบโรค ดังนี้ **ปาล์มน้ำมัน** พบใบไหม้ปาล์มน้ำมัน สาเหตุเกิดจาก *Curvularia eragrostidis* โรค crown diseases โรคทางใบบิด โรคใบจุดสาหร่าย อาการขาดธาตุโปตัสเซียม อาการขาดธาตุไนโตรเจน อาการขาดธาตุโบรอน ราดำ และโรคลำต้นเน่า สาเหตุเกิดจาก *Ganoderma boninense* **หัวพันธุ์ไม้ดอก** ได้แก่ **ลิลลี่** พบอาการใบจุด

รหัสการทดลอง 03-60-54-03-01-00-02-54

สาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum gloeosporioides, Alternaria, Phma, Mycosphaerella* โรคใบไหม้ สาเหตุเกิดจากรา *Botrytis cinerea* **ทิวลิป** พบอาการหัวเน่า พบรา *Fusariom oxysporum* เจริญอยู่บนหัวทิวลิป เก็บตัวอย่างโรคพืชทั้งหมดไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

ในปัจจุบันการนำสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกและนำเข้านั้นจะต้องมีข้อมูลการระบาดของศัตรูพืชของประเทศที่จะส่งสินค้าออกและประเทศคู่ค้า และประเทศไทยเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก โดยสมาชิกมีพันธกรณีต้องปฏิบัติภายใต้ข้อตกลงด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) สำหรับพืชส่งออก ได้แก่ มะละกอและมะพร้าวน้ำหอม ประเทศไทยมีการส่งออกพืชทั้งสองชนิดไปยังหลายประเทศ ประเทศผู้นำเข้าต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูของสินค้าเกษตร ในขณะเดียวกันการนำเข้าสินค้าเกษตร ได้แก่ ปาล์มน้ำมันและหัวพันธุ์ไม้ดอก ซึ่งประเทศไทยก็ต้องทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนั้นการสำรวจ การประเมินความรุนแรง และการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุของโรคมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก จึงมีความสำคัญ เนื่องจากได้บัญชีรายชื่อโรคของพืชทั้งสองชนิดซึ่งเป็นข้อมูลการระบาดและความรุนแรงของโรคในปัจจุบัน ตลอดจนทราบชนิดสาเหตุของโรค เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืชต่อไป โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาอนุกรมวิธานทั้งหมดไปจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องส่งให้ประเทศคู่ค้าได้นำไปพิจารณาก่อนนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศไทย ในขณะเดียวกันข้อมูลด้านอนุกรมวิธานก็ใช้เป็นข้อมูลสำคัญของประเทศสำหรับเปรียบเทียบกับข้อมูลบัญชีรายชื่อของประเทศคู่ค้าที่ส่งมา เพื่อประกอบในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) ก่อนนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศคู่ค้านอกจากนี้ข้อมูลด้านอนุกรมวิธานยังเป็นประโยชน์ในการจัดทำรายชื่อศัตรูพืชกักกัน (Quarantine Pest) เพื่อการควบคุมศัตรูพืชจากต่างประเทศไม่ให้เข้ามาแพร่กระจายในประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารเคมีได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ : สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%

2. อาหารวุ้นสังเคราะห์ potato dextrose agar (PDA), half strength potato dextrose agar (1/2 PDA), corn meal agar (CMA), V8 juice agar, RNV เป็นต้น

3. กล้องจุลทรรศน์ชนิด Light microscope (LM) และ Stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ

4. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย ได้แก่ เครื่องแก้ว กระบอกพลาสติก กรวยแก้ว จานเลี้ยงเชื้อพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ซม. และกระดาษกรอง (Whatman #2) เป็นต้น

วิธีการ

1. สืบค้นข้อมูลโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอกในประเทศไทย

สืบค้นข้อมูลโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอกที่พบระบาดในประเทศไทย จากเอกสารต่าง ๆ หรือจากข้อมูลอิเลคโทรนิค

2. การสำรวจรวบรวม และศึกษาโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก

เก็บตัวอย่างโรคมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอกที่แสดงอาการโรคที่ใบ ดอก ผล กิ่ง ลำต้น และราก โดยเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกต่าง ๆ ในประเทศไทย ห่อตัวอย่างพืชที่เก็บมาด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ใส่ในถุงพลาสติค บันทึกข้อมูลสถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ และข้อมูลภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งบันทึกภาพลักษณะอาการของโรค นำตัวอย่างมาศึกษาลักษณะอาการในห้องปฏิบัติการ จัดเก็บโรคพืชโดยการอัดทับเป็นตัวอย่างแห้งเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ ฯ

3. การศึกษาสาเหตุโรคพืช

3.1 การศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชเป็นโรคโดยตรง

ศึกษาสาเหตุจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เขี่ยเชื้อจากตัวอย่างดอก ใบ ผล กิ่ง ลำต้น ราก ของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอกที่เป็นโรคลงบนแผ่นสไลด์ (slide) แล้วตรวจเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุโดยวิธีแยกเชื้อจากเนื้อเยื่อพืชเป็นโรค (Tissue transplant)

แยกเชื้อจากส่วนที่เป็นโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก (ตารางที่ 1 และ 2) ตัดตัวอย่างโรคพืชบริเวณที่เป็นรอยต่อของส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร half strength Potato Dextrose Agar (1/2 PDA) แล้วบ่มไว้ในอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูเส้นใยราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ตัด hyphal tip ของราที่เจริญออกมาจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องปฏิบัติการจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำไปศึกษารายละเอียดของราเพื่อการจำแนกชนิดของราสาเหตุต่อไป

4. การพิสูจน์เชื้อ

ทำการพิสูจน์การเกิดโรคสำหรับโรคพืชที่เป็นโรคใหม่เท่านั้น โดยทำการปลูกเชื้อส่วนของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก โดยทำแผลและไม่ทำแผลอย่างละ 10 เปรียบเทียบกับการเกิดโรคบนส่วนที่ไม่ปลูกเชื้อด้วยวิธีเดียวกันแยกเชื้อสาเหตุจากต้นที่แสดงอาการโรค เปรียบเทียบชนิดของราสาเหตุโรคใช้ในการปลูกเชื้อ

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น – สิ้นสุด
ตุลาคม 2552 – กันยายน 2553

สถานที่ แปลงปลูกพืชของเกษตรกร
ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูลโรคมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอกในประเทศไทย

ตรวจค้นเอกสารและรวบรวมรายชื่อโรคพืชของโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอกที่เกิดในประเทศไทยและจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืชของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก ที่มีรายงานในประเทศไทย พบโรคพืชเกิดจากรา แบคทีเรีย ไวรัสและไส้เดือนฝอย (ตารางที่ 1, 2, 3 และ 4)

2. การสำรวจรวบรวม และศึกษาโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ ไม้ดอก

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคชนิดต่าง ๆ ของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก ระหว่างเดือนกันยายน 2552 – เดือนตุลาคม 2553 จากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้แก่ **มะละกอ** พบโรคแอนแทรคโนสที่ผลในจังหวัดสระบุรี สระแก้ว และ นครราชสีมา โรคผลเน่าที่จังหวัดสระบุรี นครราชสีมา โรคจุดดำที่ใบ ที่จังหวัดขอนแก่น โรคใบจุด ในจังหวัดราชบุรี สระบุรี สุราษฎร์ธานี เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา ชุมพร ตราดและประจวบคีรีขันธ์ โรคจุดวงแหวน ที่จังหวัดสระบุรี พิษณุโลก เชียงราย นครปฐม ประจวบคีรีขันท์ ชุมพร พะเยา สุโขทัย ราแป้งที่จังหวัดเชียงรายและลำต้นเน่าที่จังหวัดชุมพร **มะพร้าวน้ำหอม** พบโรคลำต้นเน่าที่จังหวัดนรปฐม โรคใบจุดที่จังหวัดสมุทรสาคร ประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร ใบจุดสาหร่ายที่จังหวัดชุมพร **ปาล์มน้ำมัน** พบโรคใบจุด โรคทางใบบิด และ ราดำ ที่จังหวัดกระบี่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา ตรัง สตูล สงขลา และอุทัยธานี โรคลำต้นเน่า ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี พังงาและกระบี่ **ลิลลี่** พบโรคใบจุดและโรคใบไหม้ ที่จังหวัดเชียงใหม่ และ เชียงราย **ทิวลิป** พบโรคหัวเน่า ที่จังหวัดสระบุรี สระแก้ว และนครราชสีมา (ตารางที่ 5) เก็บตัวอย่างโรคพืชไว้ในพิพิธภัณฑ์โรคพืช กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

3. การศึกษาสาเหตุโรคพืช

จากการศึกษาลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยตรงและการแยกเชื้อโดยวิธี Tissue Transplanting พบโรคต่าง ๆ ดังนี้

มะละกอ

โรคแอนแทรคโนสที่ผล สาเหตุเกิดจาก *Colletotrichum gloeosporioides*

โรคผลเน่าสาเหตุเกิดจาก *Lasiodiplodia theobromae*

โรคจุดดำที่ใบ สาเหตุเกิดจาก *Asperisporium caricae*

โรคใบจุด มีสาเหตุเกิดจากเชื้อหลายชนิด ได้แก่ *Alternaria alternate, Corynespora cassicola*, *Cercospora, Phoma, Mycosphaerella*

โรคจุดวงแหวน สาเหตุเกิดจาก *Papaya Ringspot Virus*

โรคราแป้ง สาเหตุเกิดจาก *Oidium*

โรคลำต้นเน่า สาเหตุเกิดจาก *Phytophthora palmivora*

มะพร้าวหอม

โรคลำต้นเน่าสาเหตุเกิดจาก *Ganoderma*

โรคใบจุดสาเหตุเกิดจาก *Pestalotiopsis*

โรคใบจุดสาหร่ายสาเหตุเกิดจาก *Cephaleuros virescens*

โรคเปลือกแตกยางไหลสาเหตุเกิดจาก *Ceratocystis paradoxa*

ปาล์มน้ำมัน

โรคใบจุด สาเหตุเกิดจาก *Curvularia eragrostidis*

ราดำ สาเหตุเกิดจาก *Meliola* sp., *Tripospermum* spp.

โรคใบทางบิดสาเหตุเกิดจากพันธุกรรม

ลำต้นเน่าสาเหตุเกิดจาก *Ganoderma*

อาการขาดธาตุโปตัสเซียม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โบรอน

ลิลลี่

โรคใบจุดสาเหตุเกิดจาก *Colletotrichum gloeosporioides, Alternaria, Phoma, Mycosphaerella*

โรคใบไหม้สาเหตุเกิดจาก *Botrytis cinerea*

ทิวลิป

โรคหัวเน่าสาเหตุเกิดจาก *Fusarium oxysporum*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ตรวจค้นเอกสารและรวบรวมรายชื่อโรคพืชของโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก ที่เกิดในประเทศไทยพบโรคพืชที่เกิดจากรา แบคทีเรีย ไวรัสและไส้เดือนฝอย และจัดทำบัญชีรายชื่อโรคพืชของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก ที่มีรายงานในประเทศไทย และได้บัญชีรายชื่อโรคพืชจากการสำรวจโรคของมะละกอ มะพร้าวน้ำหอม ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก (ลิลลี่และทิวลิป) ในประเทศไทย โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาอนุกรมวิธานทั้งหมดไปจัดทำข้อมูลบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องส่งให้ประเทศคู่ค้าได้นำไปพิจารณาก่อนนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศไทย ในขณะเดียวกันข้อมูลด้านอนุกรมวิธานก็ใช้เป็นข้อมูลสำคัญของประเทศ สำหรับเปรียบเทียบกับข้อมูลบัญชีรายชื่อของประเทศคู่ค้าที่ส่งมา เพื่อประกอบในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) ก่อนนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศคู่ค้านอกจากนี้ข้อมูลด้านอนุกรมวิธานยังเป็นประโยชน์ในการจัดทำรายชื่อศัตรูพืชกักกัน (Quarantine Pest) เพื่อการควบคุมศัตรูพืชจากต่างประเทศไม่ให้เข้ามาแพร่กระจายในประเทศ

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ เพี้ยนพักตร์ กัญจนา โป๊ะเงิน อุบล คือประโดน วิรัช ชูบำรุง และสัญชัย ตันตยาภรณ์. 2533. *Corynespora cassiicola* เชื้อราสาเหตุโรค target spot ของมะละกอ. วารสารวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. การปลูกมะละกอ. (Online).Available:URL:http://www.doae.got.hservicelinkbook%20PDFfruit026.pdf [2010 January 18]

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ นิพนธ์ ทวีชัย อำไพวรรณ ภราดร์นุวัฒน์ สุรวิช วรรณไกรโรจน์ และ สุรางค์ สุธิราวุธ. 2542. โรคหัวเน่าจากแบคทีเรียของปทุมมาและการตรวจเชื้อที่ติดมากับหัวพันธุ์ *ใน* การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 295-302.

นริษรา โสมณวัตร์. 2550. ผลของ METHYL JASMONATE ต่อการควบคุมโรคผลเน่าและคุณภาพของผลมะละกอสุกพันธุ์เรดมาราดอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.

นิรนาม. 2549. (Online).Available:URL: http://fs.doae.go.th/เนื้อหาถ่ายทอดFS%20ปี49/ไม้ผล/มะละกอ.doc [2010 January 18]

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. 2537. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มงานวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 285น.

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2547. โรคปาล์มน้ำมัน *ใน* ปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า74-86.

ศุภชัย แก้วมีชัย จุมพล สาระนาค ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ ทัศนาพร ทัศคร สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ ธารทิพย ภาสบุตร ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี พรพิมล อธิปัญญาคม นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด สุรภี กีรติยะอังกูร ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล อภิรัชต์ สมฤทธิ์ พีระวรรณ พัฒนวิภาส นลินี ศิวากรณ์ ศรีสุข พูนผลกุล อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ วุฒิศักดิ์ บุตรธนู และ ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2548. โรคลิลลี่และโรคแกลดิโอลัส *ใน* โรคไม้ดอก. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 91-118.

สมคิด โพธิ์พันธุ์ และ นุชญา ณ สงขลา. ปทุมมา. (Online).Available:URL:http://agriqua.doae.go.th/plantclinic/clinic /plant/lotus/ [2010 August 19]

สุพัฒน์ อรรถธรรม นิพนธ์ ทวีชัย และวิชัย โฆษิตรัตน. 2534. Control of papaya ring spot disease by cross protection. วิทยาสารเกษตร (วิทยาศาสตร์). เล่ม23(5):หน้า 33-39.

Anonymous (1). Tomato spotted wilt tospovirus *in* EPPO data sheet on quarantine pests. (Online). Available: URL:http://www.eppo.org/QUARANTINE/virus/Tomato_spotted_wilt_virus/TSWV00_ds.pdf[2010 August 19].

Anonymous (2). Phytoplasma. (Online). Available: URL:http://www.daff.gov.au/_data/assets/word_doc/0010/22141/ bulbdatasheets.doc[2010 August 19].

Ellis, M. B. and Holiday, P. 2010. Drechslera incurvata. [Descriptions of Fungi and Bacteria]. (Online). Available: URL: http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20056400342 [2010 July 22]

Marion, F. B., Rosemarie, E. L., Peter Revill, Worawan Chaleeprom, Cuong, V. H., Adrian, J. G. and James, L. D. 2002. On the evolution and molecular epidemiology of potyvirus Papaya ring spot virus. Journal of General Virology. 83: 2575-2585.

Mordue, J. E. M. and Holiday, P. 2010. *Peatalotiopsis palmarum*[Descriptiona of Fungi and Bacteria]]. (Online). Available: URL: http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20056400319[2010 July 22]

Supak Mahadtanapuk, Mondhon Sanguansermsri, Robert W. Cutler, Vicha Sardsud and Somboon Anuntalabhochai. 2007. Control of Anthracnose Caused by *Colletotrichum musae* on *Curcuma alismatifolia* Gagnep. Using Antagonistic *Bacillus* spp. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 2(2): 54-61.

ตารางที่ 1: โรคของมะละกอที่มีรายงานในประเทศไทย

โรคพืช	เชื้อสาเหตุ	เอกสารอ้างอิง
รากเน่า-โคนเน่า	*Pythium* sp.	นิรนาม (2549), พัฒนา และคณะ (2537)
	Pythium aphanidermatum	พัฒนา และคณะ (2537)
	Rhizoctonia solani	พัฒนา และคณะ (2537)
	Phytophthora	นิรนาม (2549)
	Phytophthora palmivora	ฉลองชัย, พัฒนา และคณะ (2537)
เหี่ยว(wilt), เน่า (Fusarium rot)	*Fusarium* sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
ใบจุดวงแหวน	Papaya Ringspot Virus (PRSV)	ฉลองชัย, พัฒนา และคณะ (2537)
ใบจุด (target spot)	*Corynespora cassiicola*	กรรณิการ์ และคณะ (2533), พัฒนา และคณะ (2537)
ใบจุด (leaf spot)	*Alternaria alternata*	พัฒนา และคณะ (2537)
	Alternaria longissima	พัฒนา และคณะ (2537)
	Cercospora sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Didymella sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Mycosphaerella caricae	พัฒนา และคณะ (2537)
	Phoma caricae	พัฒนา และคณะ (2537)
	Phyllosticta caricae	พัฒนา และคณะ (2537)
ใบไหม้ (leaf blight)	*Alternaria* sp.	พัฒนา และคณะ (2537)

1206

ตารางที่ 1 (ต่อ): โรคของมะละกอที่มีรายงานในประเทศไทย

โรคพืช	เชื้อสาเหตุ	เอกสารอ้างอิง
ใบจุด, ขั้วผลเน่า, ผลเน่า leaf spot, fruit rot	*Ascochyta caricae*	พัฒนา และคณะ (2537)
	Botryodiplodia theobromae	พัฒนา และคณะ (2537)
	Cladosprium sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Curvlaria lunata	พัฒนา และคณะ (2537)
แอนแทรคโนส (anthracnose) ผลเน่า ผลเน่าดำ (fruit rot)	*Colletotrichum gloeosporioides*	นริษรา (2550), ฉลองชัย, พัฒนา และคณะ (2537)
	Colletotrichum capsici	พัฒนา และคณะ (2537)
	Colletotrichum carica	พัฒนา และคณะ (2537)
	Gleosporium papayae	พัฒนา และคณะ (2537)
	Lasiodiplodia theobromae	นริษรา (2550)
	Rhizopus stolonifier	นริษรา (2550)
	Aspergillus flavus	นริษรา (2550)
	Penicillium sp.	นริษรา (2550)
	Aspergillus niger	พัฒนา และคณะ (2537), นริษรา (2550)
ราแป้ง	*Oidium* sp.	ฉลองชัย
	Oidium caricae	พัฒนา และคณะ (2537)
รากปม (root knot)	*Meloigogyne incognita*	พัฒนา และคณะ (2537)
ไส้เดือนฝอยทำลายราก (root parasite)	*Rotylenchulus reniformis*	พัฒนา และคณะ (2537)
ยอดงัน (bunchy top)	Mycoplasma	พัฒนา และคณะ (2537)

1207

ตารางที่ 2: โรคของมะพร้าวที่มีรายงานในประเทศไทย

โรคพืช	เชื้อสาเหตุ	เอกสารอ้างอิง
ใบจุด (leaf spot)	*Alternaria* sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Curvularia sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Drechslera incurvata	พัฒนา และคณะ (2537), Ellis and Holiday (2010)
	Pestalotia palmarum	พัฒนา และคณะ (2537)
	Pestalotiopsis palmarum	Mordue and Holiday (2010)
ใบเน่า (leaf rot)	*Colletotrichum* sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
ใบแห้ง (leaf blight)	*Diplodia* sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
ยอดเน่า, กล้าเน่า	*Fusarium* sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Marasmius sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Pseudomonas sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Pythium sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Xanthomonas sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
ผลเน่า (fruit rot)	*Phytophthora palmivora*	พัฒนา และคณะ (2537)
ลูกร่วง	*Phytophthora* sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
Stem bleeding	*Thielaviopsis paradoxa*	พัฒนา และคณะ (2537)

1208

ตารางที่ 3: โรคของปาล์มน้ำมันที่มีรายงานในประเทศไทย

โรคพืช	เชื้อสาเหตุ	เอกสารอ้างอิง
บราวน์เยิม (browngerm)	*Aspergillus* spp.	ศรีสุรางค์ (2547), พัฒนา และคณะ (2537)
	Penicillium spp.	ศรีสุรางค์ (2547)
	Mucorales	ศรีสุรางค์ (2547)
	Fusarium spp.	ศรีสุรางค์ (2547)
โรคที่เกิดจากเชื้อ *Schizophyllum commune*	*Schizophyllum commune*	ศรีสุรางค์ (2547)
แอนแทรคโนส (anthracnose)	*Botryodiplodia* sp.	ศรีสุรางค์ (2547), พัฒนา และคณะ (2537)
	Melanconium sp.	ศรีสุรางค์ (2547)
	Melanconium elaeidis	พัฒนา และคณะ (2537)
	Glomerella sp.	ศรีสุรางค์ (2547)
	Glomerella cingulata	พัฒนา และคณะ (2537)
ใบไหม้ (seedling blight)	*Curvalaria eragostidis*	ศรีสุรางค์ (2547), พัฒนา และคณะ (2537)
ใบจุด	*Drechslera halodes*	ศรีสุรางค์ (2547), พัฒนา และคณะ (2537)
	Drechslera sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
บลาส (blast)	*Rhizoctonia lamellifera*	ศรีสุรางค์ (2547)
	Pythium splendens	ศรีสุรางค์ (2547)
ยอดเน่า (spear rot)	*Fusarium* spp.	ศรีสุรางค์ (2547), พัฒนา และคณะ (2537)
	Erwinia sp.	ศรีสุรางค์ (2547), พัฒนา และคณะ (2537)
ผลร่วง (bunch failure)	*Radinaphelenchus cocophilus*	ศรีสุรางค์ (2547)

1209

ตารางที่ 3 (ต่อ): โรคของปาล์มน้ำมันที่มีรายงานในประเทศไทย

โรคพืช	เชื้อสาเหตุ	เอกสารอ้างอิง
ผลและทะลายเน่า (bunch rot)	*Marasmius palmivorus*	ศรีสุรางค์ (2547), พัฒนา และคณะ (2537)
	Colletotrichum sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
	Diplodia sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
ผลและทะลายเน่า (bunch rot)	*Fusarium* spp.	พัฒนา และคณะ (2537)
ใบจุดสาหร่าย (agal spot, red rust)	*Cephaleuros virescence*	ศรีสุรางค์ (2547), พัฒนา และคณะ (2537)
ลำต้นเน่า (basal stem rot)	*Ganoderma boninese*	ศรีสุรางค์ (2547)
	Ganoderma sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
ลำต้นส่วนบนเน่า (upper stem rot)	*Phellinus noxius*	ศรีสุรางค์ (2547)
	Phellinus sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
ใบวง	*Cylindrocladium* sp.	พัฒนา และคณะ (2537)
Charcoal base rot	*Ustulina zonata*	พัฒนา และคณะ (2537)

1210

ตารางที่ 4: โรคของหัวพันธุ์ไม้ดอกที่มีรายงานในประเทศไทย

โรคพืช	เชื้อสาเหตุ	พืช	เอกสารอ้างอิง
เน่าแห้ง, หัวเน่าแห้ง Fusarium dry rot, corm rot	*Fusarium oxysporum*	แกลดิโอลัส	ศุภชัย และคณะ (2548)
	Fusarium oxysporum f.sp.*gladioli*	แกลดิโอลัส	พัฒนา และคณะ (2537)
รากและโคนเน่าดำ black root and stem rot	*Fusarium oxysporum*	ลิลลี่	ศุภชัย และคณะ (2548)
เน่า	*Sclerotium* sp.	แกลดิโอลัส	พัฒนา และคณะ (2537)
ดอกและลำต้นเน่า	*Botrytis cinerea*	แกลดิโอลัส	ศุภชัย และคณะ (2548)
ดอกไหม้	*Botrytis* sp.	แกลดิโอลัส	พัฒนา และคณะ (2537)
ใบจุด (Curvularia leaf spot)	*Curcularia lunata*	แกลดิโอลัส	พัฒนา และคณะ (2537), ศุภชัย และคณะ (2548)
สแคป (corm scab)	*Burkholderia gladioli* pv. *gladioli*	แกลดิโอลัส	ศุภชัย และคณะ (2548)
ใบด่าง, ใบด่างเหลือง	Cucumber Mosaic Virus (CMV)	แกลดิโอลัส, ลิลลี่	ศุภชัย และคณะ (2548), พัฒนา และคณะ (2537)
ใบขีดขาว	Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV)	แกลดิโอลัส	ศุภชัย และคณะ (2548), พัฒนา และคณะ (2537)
หัวเน่าราเขียว	*Penicillium* sp.	ลิลลี่	ศุภชัย และคณะ (2548)
เหี่ยว	*Ralstonia solanacearum*	ปทุมมา	สมคิด และนุชญา, ปิยรัตน์ และคณะ (2542)
จุดสนิม (Algal)	*Sphaceloma* sp.	ปทุมมา	สมคิด และนุชญา
ใบจุด (Acremonium leaf spot)	*Acremonium* sp.	ปทุมมา	สมคิด และนุชญา
แอนแทรคโนส	*Colletotrichum musae*	ปทุมมา	Supak *et al.* (2007)
Tomato spotted wilt tospovirus	Tomato spotted wilt tospovirus (TSWV)	แกลดิโอลัส	Anonymous (1)
Phytoplasma	Aster yellow phytoplasma	แกลดิโอลัส, ไฮยาซินธ์	Anonymous (2)

1211

ตารางที่ 5 บัญชีรายชื่อโรคพืชของพืชส่งออก ได้แก่ มะละกอและมะพร้าวน้ำหอม พืชนำเข้า ได้แก่ ปาล์มน้ำมันและหัวพันธุ์ไม้ดอก ที่พบการระบาดในจังหวัดต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – กันยายน 2553

พืช	เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	แหล่งแพร่กระจาย	ส่วนที่พืชเข้าทำลาย
มะละกอ: Papaya (*Carica papyya* L.)				
มะละกอ	*Alternaria*	ใบจุด	ราชบุรี	ใบ
	Corynespora cassicola	ใบจุด	ราชบุรี สระบุรี สุราษฎร์ธานี เชียงราย	ใบ
	Cercospora sp.	ใบจุด	ราชบุรี สระบุรี สุราษฎร์ธานี เชียงราย พะเยา ชุมพร ตราด ประจวบคีรีขันธ์ โครงการหลวงหนองเขียว จ.เชียงใหม่	ใบ
	Phoma	ใบจุด	โครงการหลวงหนองเขียว จ.เชียงใหม่	ใบ
	Mycosphaerella	ใบจุด	ชุมพร	ใบ
	Oldium	ราแป้ง	เชียงราย	ใบ
	Asperisporium caricae	จุดดำ	ขอนแก่น	ใบ
	Colletotrichum gloeosporioides Penz.	แอนแทรคโนส	สระบุรี สระแก้ว และ นครราชสีมา	ผล
	Lasiodiplodia theobromae	ผลเน่า	สระบุรี และ นครราชสีมา	ผล
	Phytophthora palmivora	ลำต้นเน่า	ชุมพร	ลำต้น
	Papaya Ringspot Virus	จุดวงแหวน	สระบุรี พิษณุโลก เชียงราย เชียงใหม่ นครปฐม ตราด นครราชสีมา ต.เขาล้าน อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ ต.ท่าแซะ อ.ท่าแซะ บ้านน้ำซับ อ.ปะทิว ต.ทุ่งทา อ.เมือง จ.ชุมพร อ.เมือง จ.พะเยา อ.ศรีสัชนาลัย และ อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย	ใบ,ผล
มะพร้าวน้ำหอม: Aromatic Coconut (*Cocos nucifera* L.)				
มะพร้าวน้ำหอม	*Ganoderma*	ลำต้นเน่า	นครปฐม	ลำต้น
	Pestalotiopsis	ใบจุด	สมุทรสาคร ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร	ใบ

พืช	เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	แหล่งแพร่กระจาย	ส่วนที่พืชเข้าทำลาย
	Cephaleuros virescens	ใบจุดสาหร่าย	ชุมพร	ใบ
	Ceratocystis paradoxa	โรคเปลือกแตกยางไหล	ชุมพร	ลำต้น
ปาล์มน้ำมัน: Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)				
ปาล์มน้ำมัน	*Curvularia eragrostidis*	ใบจุด	กระบี่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา สงขลาและ อุทัยธานี	ใบ
	Meliola *Tripospermum*	ราดำ	ต.กระบี่น้อย ต.เขาตั้ง ต. ห้วยยูง อ.เมือง จ.กระบี่ ต.เขาพนม อ.เขาพนม จ.กระบี่ ต.กะลาเส ต.ไม้ฝาด อ.สิเกา จ.ตรัง ต.ควนกาหลง ต.อุดรเจริญ จ.สตูล ต.รัตภูมิ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา พังงา และ สุราษฎร์ธานี	ใบ
	พันธุกรรม	Crown disease (ทางใบบิด)	ต.กระบี่น้อย ต.เขาตั้ง ต. ห้วยยูง อ.เมือง จ.กระบี่ ต.เขาพนม อ.เขาพนม จ.กระบี่ ต.กะลาเส ต.ไม้ฝาด อ.สิเกา จ.ตรัง ต.ควนกาหลง ต.อุดรเจริญ จ.สตูล ต.รัตภูมิ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา และ อุทัยธานี	ใบ
	Cephaleuros virens	ใบจุดสาหร่าย	ต.กระบี่น้อย ต.เขาตั้ง ต. ห้วยยูง อ.เมือง จ.กระบี่ ต.เขาพนม อ.เขาพนม จ.กระบี่ ต.กะลาเส ต.ไม้ฝาด อ.สิเกา จ.ตรัง ต.ควนกาหลง ต.อุดรเจริญ จ.สตูล ต.รัตภูมิ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา และ อุทัยธานี	ใบ

พืช	เชื้อสาเหตุ	ชื่อโรค	แหล่งแพร่กระจาย	ส่วนที่พืชเข้าทำลาย
		อาการขาดธาตุไนโตรเจน โปตัสเซียม ฟอสฟรัส และโบรอน	ชุมพร สุราษฎร์ธานี กระบี่ สตูล ตรัง สงขลา	
ลิลลี่: Lily (*Lilium* sp.)				
ลิลลี่	*Colletotrichum gloeosppriodes Alternaria, Phoma, Mycosphaerella*	ใบจุด	เชียงใหม่ เชียงราย	ใบ
	Botrytis cinerea	ใบไหม้	เชียงใหม่ เชียงราย	ใบ
ทิวลิป Tulip (*Tulipa* sp.)				
ทิวลิป	*Fusarium oxysporum*	หัวเน่า	สระบุรี สระแก้ว และนครราชสีมา	ผล

การศึกษาชนิดของวัชพืชของพืชส่งออก (มะละกอ และ มะพร้าวน้ำหอม) และพืชนำเข้า (ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก)

Weeds in Exporting Crop (Papaya and Coconut) and Importing Crop (Oil Palm and Tuberous Cut-flower Plants)

ศิริพร ซึงสนธิพร[1/] ธัญชนก จงรักไทย[1/] จรัญญา ปิ่นสุภา[1/]
ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] กลอยใจ คงเจี้ยง[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดวัชพืชในแปลงพืชพืชส่งออก (มะละกอและมะพร้าวน้ำหอม) และนำเข้า (ปาล์มน้ำมัน และหัวพันธุ์ไม้ดอก) มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อวัชพืช ตั้งแต่ตุลาคม 2552 – กันยายน 2554 โดยสำรวจในแปลงมะละกอ จำนวน 8 แปลง พบวัชพืชทั้งสิ้น 122 ชนิด กระจายใน 94 สกุล ของ 32 วงศ์ มะพร้าวน้ำหอม จำนวน 14 แปลง พบวัชพืชทั้งสิ้น วัชพืชที่พบทั้งสิ้น 106 ชนิด กระจายใน 80 สกุล ของ 31 วงศ์ ไม้นำเข้า ปาล์มน้ำมัน จำนวน 11 แปลง พบวัชพืชทั้งสิ้น ทั้งสิ้น 156 ชนิด กระจายใน 121 สกุล ของ 47 วงศ์ และไม้ประดับ จำนวน 9 แปลง พบวัชพืชทั้งสิ้น 74 ชนิด กระจายใน 59 สกุล ของ 26 วงศ์ วัชพืชที่พบส่วนใหญ่เป็นวัชพืชสามัญที่พบทั่วไป แต่ในปาล์มน้ำมันที่มีอายุประมาณ 10 ปีขึ้นไป ซึ่งมีต้นสูงและมีซากกาบใบติดอยู่ จะพบวัชพืชที่ไม่ต้องการแสงจัดเกาะตามซอกใบ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเฟิร์น

คำนำ

กิจกรรมและวิธีปฏิบัติในการทำการเกษตร เช่น วิธีการเพาะปลูก การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช การคมนาคมที่สะดวกรวดเร็ว สามารถชักนำพืชจากแหล่งหนึ่งไปสู่อีกแหล่งในเวลาอันสั้น มีผลทำให้ความหลากหลายของพืชในพื้นที่นั้นๆ เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว บางชนิดอาจหายไปจากนิเวศน์นั้น ชนิดพืชเด่นในพื้นที่นั้นอาจเปลี่ยนไป บางชนิดเป็นพืชต่างถิ่นที่ถูกชักนำเข้ามา แต่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี จนพัฒนากลายเป็นวัชพืช ขณะเดียวกันพืชดั้งเดิมในท้องถิ่นนั้น อาจยังไม่มีการจดบันทึก เนื่องจากการศึกษาด้านความหลากหลายมักทำในพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมของมนุษย์ หรือมักทำเป็นกลุ่มเฉพาะ เช่น พืชในวงศ์หรือสกุลที่สนใจ หรือกลุ่มพืชที่ใช้ประโยชน์ในด้านใดด้านหนึ่ง เช่น พืชสมุนไพร พืชผักพื้นเมือง พืชที่ใช้เป็นสีย้อม เป็นต้น นอกจากนี้การศึกษาเกี่ยวกับวัชพืชในอดีตมักมุ่งเน้นการควบคุม เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน ความหลากหลายของวัชพืชในพื้นที่การเกษตรจึงถูกละเลย ไม่มีเป็นปัจจุบัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-01-00-03-54

ไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งเป็นทั้งผู้ส่งออกสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลก และขณะเดียวกันก็มีการนำเข้าส่วนขยายพันธุ์เพื่อการเพาะปลูก ซึ่งการค้าระหว่างประเทศในปัจจุบัน ผู้ส่งออกจำเป็นต้องยื่นบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของพืชนั้นๆ ให้ประเทศคู่ค้า เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และการวิเคราะห์ความเสี่ยงจำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูพืชในประเทศที่เป็นถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ จึงเป็นการศึกษาความหลากหลายของวัชพืชที่พบในพื้นที่ปลูกพืชส่งออก (มะละกอ และมะพร้าวน้ำหอม) และนำเข้า (ปาล์มน้ำมัน และไม้หัวประดับ) เพื่อประกอบการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช เพื่อประโยชน์ในการค้าระหว่างประเทศ และเพื่อการจัดทำฐานข้อมูลวัชพืชที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน รวมถึงการรวบรวมตัวอย่างวัชพืช จัดทำตัวอย่างแห้ง เพื่อสำหรับการตรวจสอบในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- การสำรวจได้แก่ แผนที่ สมุดบันทึก กรรไกร ถุงพลาสติก ปากกาเขียนพลาสติก หรือกระดาษป้ายชื่อ และกล้องถ่ายภาพ

- การจัดทำตัวอย่างแห้ง ได้แก่ แผงอัดพรรณไม้สำหรับจัดทำตัวอย่างแห้ง กระดาษฟูก กระดาษซับ ฟองน้ำสำหรับรองตัวอย่าง กระดาษติดตัวอย่างพรรณไม้พร้อมปก พร้อมกระดาษป้ายชื่อ

- สารเคมีสำหรับกันเชื้อราและแมลง ได้แก่ เมทานอล (Methanol) คลอโรฟอร์ม และเมอคิวรี่คลอไรด์ พร้อมเครื่องแก้วต่างๆ ที่จำเป็น

- การตรวจสอบชนิดพืช ได้แก่ แว่นขยายขนาด 10 เท่า กล้อง กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำแบบใช้แสง เข็มเขี่ย ปากคีบ หนังสือคู่มือการจำแนกพรรณไม้ต่างๆ

วิธีการ

สำรวจแปลงพืชส่งออก 2 ชนิด ได้แก่ มะละกอ และมะพร้าวน้ำหอม และพืชที่มีการนำเข้าเมล็ด หรือหัวพันธุ์ ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน และไม้ดอกที่ขยายพันธุ์ด้วยหัวพันธุ์ที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงโดยรถยนต์ หรืออยู่ในระยะที่สามารถเดินเข้าถึงได้ การสำรวจโดยเดินตามแนวตั้งฉากกับด้านยาวของแปลงอย่างน้อย 3 แนว และ/หรือแนวทแยงมุม จดบันทึกวัชพืชทุกชนิดที่พบจนกว่าจะไม่พบชนิดใหม่เพิ่มเติม สำหรับวัชพืชที่ไม่สามารถระบุชนิดได้นำตัวอย่างสดมาศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ทำการสำรวจแปลงพืชต่างๆ ที่กำหนดในภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ะภาคกลาง และภาคใต้ ตั้งแต่ตุลาคม 2552 – กันยายน 2554

การวิเคราะห์ข้อมูล คำนวณหาความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชแต่ละชนิด จากสูตรดังนี้

ความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืช ก. = (จำนวนครั้งที่พบพืช กx100)/จำนวนครั้งที่พบพืชทุกชนิดรวมกัน

การตรวจสอบชนิดพืชโดยการเทียบกับตัวอย่างพันธุ์ไม้ในพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ อาคารพิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร กรมวิชาการเกษตร หรือหอพรรณไม้ กรมอุทยาน พรรณพืชและสัตว์ป่า และ/หรือตรวจสอบกับเอกสารเกี่ยวกับวัชพืช และพืชพรรณต่างๆ เช่น Flora of Thailand, Weeds of Rice in Indonesia, Common Weeds of Malaysia, Major Weed of Thailand, Weeds in Highland of Northern Thailand, Major Weeds of the Philippines, Common Weeds in Vietnam, Weeds of Soybean Fields in Thailand, Wild Flowers of Japan, Chinese Colored Weed Illustrated Book, Weed Flora of Japan – Illustrated by Colour, Weeds in Australia, Western Weeds, Weeds เป็นต้น

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจวัชพืชในแปลงพืชส่งออกและนำเข้า ระยะเวลา 2 ปี คือตั้งแต่ ตุลาคม 2552 – กันยายน 2554 ได้ผลดังนี้

1. พืชส่งออก

1.1 มะละกอ สำรวจได้ทั้งสิ้น 8 แปลง โดยเป็นแปลงมะละกอในภาคเหนือ (จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย) 2 แปลง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดเลย) จำนวน 2 แปลง ภาคกลาง (สมุทรสาคร) จำนวน 1 แปลง และภาคใต้ (จังหวัดชุมพร และจังหวัดภูเก็ต) จำนวน 3 แปลง ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พื้นที่ที่ทำการสำรวจวัชพืชในแปลงปลูกมะละกอ

วัน-เดือน-ปี	สถานที่	พิกัด N	พิกัด E
12 กรกฎาคม 2553	อ.ปะทิว จ.ชุมพร	10.63554	99.22834
12 กรกฎาคม 2553	อ.ปะทิว จ.ชุมพร	10.62876	99.23434
29 กรกฎาคม 2553	อ.เกษตรสมบูรณ์ จ.ชัยภูมิ	16.28609	101.9959
21 กันยายน 2553	อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	19.50071	98.97283
17 ธันวาคม 2553	อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย	20.37006	99.48247
22 เมษายน 2554	อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร	13.64074	100.0841
26 กรกฎาคม 2554	อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา	8.26072	98.32289
10 สิงหาคม 2554	อ.ท่าลี่ จ.เลย	17.45698	101.38818

วัชพืชที่พบทั้งสิ้น 122 ชนิด กระจายใน 94 สกุล ของ 32 วงศ์ ความถี่หรือจำนวนครั้งที่พบพืชทุกชนิดรวมกันเท่ากับ 232 ครั้ง วัชพืชประเภทใบแคบ หรือวัชพืชในวงศ์ข้าวหรือวงศ์หญ้า Poaceae มีความหลากหลายและความถี่สัมพัทธ์สูงสุด คือพบจำนวน 18 ชนิด กระจายตัวอยู่ใน 15 สกุล และมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 17.6724 รองลงมา คือวงศ์ทานตะวัน Asteraceae หรือ

Compositae ซึ่งเป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง จำนวน 18 ชนิด กระจายอยู่ใน 16 สกุล และมีความถี่สัมพัทธ์หรือจำนวนครั้งที่พบคิดเป็นร้อยละ 17.24 ของจำนวนครั้งที่พบทั้งหมด วงศ์ถั่ว Fabaceae พบ 11 ชนิด ใน10 สกุล ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 8.6207 วงศ์เข็ม Rubiaceae พบ 10 ชนิด ใน 6 สกุล ความถี่สัมพัทธ์ 7.3276 วงศ์กก Cyperaceae พบทั้งสิ้น 7 ชนิด ใน 3 สกุล ความถี่สัมพัทธ์ 4.3103 วงศ์อื่นๆ ที่เหลือมีความหลากหลายของวัชพืชและความถี่ที่พบต่ำกว่า (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนชนิดวัชพืชของแต่ละวงศ์และความถี่สัมพัทธ์ของวงศ์ที่พบในแปลงมะละกอ

วงศ์ Family	จำนวนชนิด	ความถี่สัมพัทธ์
Poaceae	18	17.67241
Asteraceae	18	17.24138
Fabaceae-Caesalpinioideae	11	8.62069
Rubiaceae	10	7.32759
Cyperaceae	7	4.31034
Malvaceae	6	4.74138
Amaranthaceae	6	4.31034
Euphorbiaceae	5	6.03448
Convolvulaceae	5	3.01724
Cucurbitaceae	3	2.15517
Commelinaceae	3	1.72414
Solanaceae	2	2.58621
Sterculiaceae	2	2.58621
Capparaceae	2	2.15517
Tiliaceae	2	2.15517
Acanthaceae	2	1.72414
Scrophulariaceae	2	1.72414
Boraginaceae	2	1.29310
Verbenaceae	2	1.29310
Molluginaceae	2	0.86207
Onagraceae	1	1.29310
Labiatae หรือ Lamiaceae	1	0.86207
Aizoaceae	1	0.43103
Araceae	1	0.43103
Cruciferae	1	0.43103

วงศ์ Family	จำนวนชนิด	ความถี่สัมพัทธ์
Dioscoreaceae	1	0.43103
Passifloraceae	1	0.43103
Piperaceae	1	0.43103
Portulacaeae	1	0.43103
Pteridaceae	1	0.43103
Sapindaceae	1	0.43103
Schizaeaceae	1	0.43103
รวม	122	100.00000

ชนิดวัชพืชที่มีความถี่สัมพัทธ์ของการพบสูงสุด ได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) วงศ์ Poaceae ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 2.586207 วัชพืชที่มีความถี่สัมพัทธ์รองลงมา (เท่ากับ 2.155172) ได้แก่ สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) ไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) โทงเทง (*Physalis minima* L.) หญ้าสาบ (*Praxelis clematide* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. และวัชพืชที่มีความถี่สัมพัทธ์รองลงมา (เท่ากับ 1.72413) มี 8 ชนิด ได้แก่ ผักขมหัด (*Amaranthus viridis* L.) สาบเสือ (*Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob.) ผักเสี้ยนขน (*Cleome rutidosperma* DC.) เส้งใบมน (*Melochia corchorifolia* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn.) หญ้าขัดใบยาว (*Sida acuta* Burm.f.) ผักแครด (*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn) หมอน้อยหรือหญ้าละออง (*Vernonia cinerea* (L.) Less) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ชนิดและความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชในแปลงมะละกอ

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
หญ้าตีนกา เยอคุม หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าปากคอก หญ้าผากควาย	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	*Poaceae*	2.58621
สาบแร้งสาบกา ตับเสือเล็ก เทียมแม่ฮาง หญ้าสาบแฮ้ง หญ้าสาบแร้ง	*Ageratum conyzoides* L.	Asteraceae	2.15517
น้ำนมราชสีห์ นมราชสีห์ ผักโขมแดง หญ้าน้ำหมึก หญ้าหลังอิ่ง	*Euphorbia hirta* L.	Euphorbiaceae	2.15517
หญ้าปันยอด กระทืบยอด หนามหญ้าราบ กะหงับ ก้านของ นาหมื่อม้ะ ไมยราบ ระงับ หงับ พระพาย หญ้าจิยอบ	*Mimosa pudica* L.	Fabaceae - Mimosoideae	2.15517
หญ้าต้อมต้อก เตงหลังเข้า โทงเทง ปุงปิง หญ้าถงแถง	*Physalis minima* L.	Solanaceae	2.15517
หญ้าสาบ	*Praxelis clematide* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	2.15517
ผักขมหัด ผักหม ผักขม ผักโขม	*Amaranthus viridis* L.	Amaranthaceae	1.72414
สาบเสือ ยี่สุ่นเถื่อน ชิโพกวย ไช้ปูกอ เชโพกวย บ่อโส่ เพาะจีแค บ้านร้าง ผักคราด เบญจมาศ ฝรั่งรุกที่ ฝรั่งเหาะ มนทน	*Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King	Asteraceae	1.72414

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
มุงกระต่าย รำเคย หญ้าค่าพั้ง หญ้าดงร้าง หญ้าพระศิริไอย สวรรค์ หญ้าดอกขาว หญ้าฝรั่งเศส หมาหลง หญ้าเมืองวาย หญ้าเมืองอ้าง หญ้าลืมเมือง หญ้าเลาอ้าง หญ้าเหม็น	& H.Rob.		
ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	*Cleome rutidosperma* DC.	Capparaceae	1.72414
เส้งเล็ก ขางปากปุด สะแองใบมน เส้งใบมน	*Melochia corchorifolia* L.	Sterculiaceae	1.72414
ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน หญ้าใต้ใบขาว	*Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn.	Euphorbiaceae	1.72414
หญ้าขัดใบยาว นาคุ้ยหมี เน่าะคุ้ยเหม่ เน่าะเค้ะ หน่อคี้ยแหม่ ยุงกวาด ยุงปัด หญ้าขัดมอน หญ้าข้อ	*Sida acuta* Burm.f.	Malvaceae	1.72414
ผักแครด สับกา หญ้าขี้หมา	*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.	Asteraceae	1.72414
หมอน้อย ก้านธูป เซียวชัวเฮา ถั่วแฮะดิน ฝรั่งโคก เสือสามขา หญ้าดอกขาว หญ้าละออง หญ้าสามวัน	*Vernonia cinerea* (L.) Less.	Asteraceae	1.72414
บาหยา ย่าหยา บุษบาฮาวาย ผักกูดเน่า	*Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson	Acanthaceae	1.29310
หญ้าต้นติด หญ้าผักไก หญ้าตีนติด	*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.	Poaceae	1.29310
กระเจานา ขัดมอญตัวผู้ ปอวัชพืช	*Corchorus aestuans* L.	Tiliaceae	1.29310
หญ้าแพรก หนอเก่เด หญ้าแผด	*Cynodon dactylon* Vanderyst	Poaceae	1.29310
หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv.	Poaceae	1.29310
หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก	*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.	Poaceae	1.29310
	Digitaria sp.	Poaceae	1.29310
หญ้าข้าวนก หญ้ากับแก หญ้านกเขา หญ้าปล้องนก หญ้าปล้อง หญ้านกสีชมพู หญ้าต้นแก	*Echinochloa colona* (L.) Link	Poaceae	1.29310
กะเม็ง	*Eclipta* sp.	Asteraceae	1.29310
หญ้ายาง ใบต่างดอก ลูกเขยตายแม่ยายทำศพ	*Euphorbia heterophylla* L.	Euphorbiaceae	1.29310
หญ้าคา	*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.	Poaceae	1.29310
กระถิน กระถินไทย กระถินบ้าน กระถินยักษ์ กะเส็ดโคก กะเส็ดบก ตอเบา สะตอเทศ สะตอเบา ผักก้านถิน ผักหนองบก	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Fabaceae - Mimosoideae	1.29310
เทียนนา ผักกาดรอ	*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell	Onagraceae	1.29310
ไมยราบขาว ไมยราบหนาม ไมยราบเลื้อย	*Mimosa diplotricha* L.	Fabaceae - Mimosoideae	1.29310
หญ้าจุกขาว	*Mitracarpus villosus* L.	Rubiaceae	1.29310
หญ้านมหนอน หญ้าเห็บ	*Paspalum conjugatum* L.	Poaceae	1.29310
กระต่ายจามใหญ่ กัญชาป่า มะไฟเดือนห้า ขัดมอนเทศ ขัดมอนเล็ก หนวดแมว ข้างไลดุ ตานซาน เทียนนา ปีกแมงวัน หญ้าจ้าดตู้ด หญ้าหัวแมงฮุน หญ้าพ่าสามวัน หูปลาช่อนตัวผู้	*Scoparia dulcis*	Scrophulariaceae	1.29310

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
กระดุมใบใหญ่ หญ้าเขมรใหญ่	*Spermacoce latifolia* L.	Rubiaceae	1.29310
ตีนตุ๊กแก	*Tridax procumbens* L.	Asteraceae	1.29310
พันงู ควยงู หญ้าตีนงูขาว หญ้าพันงูขาว	*Achyranthes aspera* L.	Amaranthaceae	0.86207
โสนเขา โสนดอน โสนบก	*Aeschynomene americana* L.	Fabaceae - Papilionoideae	0.86207
หญ้าปากควาย หญ้ามาเลเซีย	*Axonopus compressus* (Sw.) Beacv.	Poaceae	0.86207
หญ้าลูกข้าว	*Borreria laevicaulis* (Miq.) Ridl	Rubiaceae	0.86207
Spermacoce setidens (Miq.) Boerl.	*Borreria setidens* (Miq.) Bold.	Rubiaceae	0.86207
ตำลึง	*Coccinia grandis* (L.) Voigt	Cucurbitaceae	0.86207
ผักปลาบ ผักปลาบขอบใบเรียว	*Commelina diffusa* Burm.f.	Commelinaceae	0.86207
จ้อล่อ	*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker	Asteraceae	0.86207
ปอกระเจา ฝักยาว กระเจา ปอวัชพืช	*Corchorus olitorius* L.	Tiliaceae	0.86207
หญ้ารังกาขาว กกหัวแดง หญ้าหัวแดง หญ้ากกทราย หญ้ากกเล็ก ฮังกาขาว	*Cyperus iria* L.	Cyperaceae	0.86207
หญ้าแห้วหมู หญ้าขนหมู หญ้ามะนิ่งหมู	*Cyperus rotundus* L.	Cypereraceae	0.86207
	Fimbristylis sp.	Cyperaceae	0.86207
หญ้าลิ้นงู	*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.	Rubiaceae	0.86207
หญ้างวงช้าง กุนอกาโม ผักแพวขาว หญ้างวงช้างน้อย	*Heliotropium indicum* L.	Boraginaceae	0.86207
แมงลักคา การา แมงลักป่า	*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.	Labiatae - Lamiaceae	0.86207
หญ้าดอกขน	*Ipomoea triloba* L.	Convolvulaceae	0.86207
หญ้าดอกขาว หญ้าเม็ดงา หญ้ายอนหู หญ้ายางคง	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Poaceae	0.86207
สะอึกเกล็ดหอย สะอึก	*Merremia emarginata* (Burm.f.) Hallier f.	Convolvulaceae	0.86207
มะระขี้นก	*Momordica charantia* L.	Cucurbitaceae	0.86207
หญ้าขัดใบป้อม ตานทราย	*Sida cordifolia* L.	Malvaceae	0.86207
หญ้าขัด ขัดมอน คัดมอน ยุงปัดแม่ม่าย	*Sida rhombifolia* L.	Malvaceae	0.86207
พันงูเขียว เจ็กจับกบ เดือยงู พระอินทร์โปรย สารพัดพิษ สี่บาท ลังถิ่งดุ้ก หญ้าหนวดเสือ หญ้าหางงู	*Stachytarpheta indica* (L.) Vahl	Verbenaceae	0.86207
ตานทราย หญ้าหัวนกเค้า	*Waltheria indica* L.	Sterculiaceae	0.86207
ผักเป็ด	*Alternanthera paronichyoides* St.Hil.	Amaranthaceae	0.43103
ผักเป็ดไทย ผักเป็ด ผักเป็ดขาว เปรี้ยวแดง	*Alternanthera sessilis* (L.) DC.	Amaranthaceae	0.43103
ผักขมหนาม แม่ล้อดู หมังลั้งดุ ปะตี กะเหม่อลอมี ผักโหมหนาม ผักโขมหนาม	*Amaranthus spinosus* L.	Amaranthaceae	0.43103

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
บุกคางคก บุกคุงคก เบีย เบือ หัวบุก บุก บุกหลวง มันชูรัน บุกหนาม	*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson	Araceae	0.43103
ปืนนกไส้ กี่นกไส้ หญ้าก้นจ้ำขาว ก้นจ้ำ	*Bidens pilosa* L.	Asteraceae	0.43103
เล่ากอ	*Cardamine hirsuta* L.	Cruciferae	0.43103
โคกกระออม โพออม ลูกลีบเครือ	*Cardiospermum halicacabum* L.	Sapindaceae	0.43103
	Chloris pycnothrix Trin.	Poaceae	0.43103
หญ้าเจ้าชู้ หญ้ากล่อน หญ้าขี้ครอก หญ้านกคุ่ม หญ้าก่อน หญ้ากะเตรย หญ้าขี้เตรย	*Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin.	Poaceae	0.43103
ผักเสี้ยนผี ผักส้มเสี้ยนผี	*Cleome viscosa* L.	Capparaceae	0.43103
อัญชันป่า หมากแปบผี หำพะยาว เอื้องชันป่า ก่องข้าวเย็น	*Clitoria macrophylla* Wall.	Fabaceae - Papilionoideae	0.43103
หญ้าตีนตุ๊กแก หญ้าตีนตุ๊กโต หญ้าตุบโต่	*Coldenia procumbens* L.	Boraginaceae	0.43103
ฝักปลาบ	*Commelina benghalensis*	Commelinaceae	0.43103
	Crassocephalum rubens (Juss.) S. Moore	Asteraceae	0.43103
ผักปลาบนา กินกุ้งหลวง ผักปลาบ หญ้าพอผดเหล็ก	*Cyanotis axillaris* Roem. & Schult.	Commelinaceae	0.43103
หญ้าใบคม	*Cyperus compactus* Retz.	Cyperaceae	0.43103
กกดอกหญ้า	*Cyperus distans* L.f.	Cyperaceae	0.43103
กก	*cyperus* sp.	Cyperaceae	0.43103
	Dentella repnes (L.) DC.	Rubiaceae	0.43103
ถั่วไมยรา	*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.	Fabaceae	0.43103
	Dioscorea sp.	Dioscoreaceae	0.43103
หญ้าปล้อง หญ้าข้าวนก	*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.	Poaceae	0.43103
หางปลาช่อน ผักกาดนกเขา ผักแดง ผักบั้ง หูปลาช่อน เฮียะเออัง ผักบุ้งผี	*Emilia sonchifolia* (L.) DC.	Asteraceae	0.43103
หญ้าไข่เหา	*Eragrostis ciliata* (Roxb.) Nees	Poaceae	0.43103
ผักขวง สะเดาดิน ผักขี้ขวง	*Glinus oppositifolius* (L.) A.DC.	Molluginaceae	0.43103
หนาดเหลือง	*Gnaphalium affine* D.Don	Asteraceae	0.43103
หนาดขาว	*Gnaphalium purpureum* (L.) Cabrera	Asteraceae	0.43103
บานไม่รู้โรยป่า	*Gomphrena celosioides* Mart.	Amaranthaceae	0.43103
ตองแห้งหิน เฉียงพร้านางแอ	*Hedyotis verticillata* (L.) Lam.	Rubiaceae	0.43103
ตองแห้ง	*Hedyotis vestita* R.Br. ex G.Don	Rubiaceae	0.43103
คราม ขน	*Indigofera hirsuta* L.	Fabaceae - Papilionoideae	0.43103
ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ	*Ipomoea aquatica* Forssk.	Convolvulaceae	0.43103

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
เถาสองสลึง อัญชัน	*Ipomoea pileata* Roxb.	Convolvulaceae	0.43103
หญ้าตุ้มหู หญ้าหน่วยฝ้าย	*Ipomoea* sp.	Convolvulaceae	0.43103
กกตุ้มหู	*Kyllinga nemoralis* (J.R. & G.Forst.) Dandy ex Hutch. & Dalziel	Cyperaceae	0.43103
หนาดดอย หนาดเหลี่ยม	*Laggera pterodonta* (DC.) Sch.Bip. ex Oliv.	Asteraceae	0.43103
	Lindernia sp.	Scrophulariaceae	0.43103
ลิเภา	*Lygodium* sp.	Schizaeaceae	0.43103
ดายขัด	*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke	Malvaceae	0.43103
ขี้ไก่ย่าน	*Mikania micrantha* C.Wright ex Sauvalle	Asteraceae	0.43103
หญ้าไข่เหา สร้อยนกเขา หญ้าตีนนก หญ้านกเขา	*Mollugo pentaphylla* L.	Molluginaceae	0.43103
	Paederia sp.	Rubiaceae	0.43103
เสือแกลก หญ้าเสือแกวก	*Panicum maximum* Jacq.	Poaceae	0.43103
	Paspalidium sp.	Poaceae	0.43103
หญ้าปล้องหิน	*Paspalum scrobiculatum* L.	Poaceae	0.43103
กะทกรก รก กระโปรงทอง เครือขนตาช้าง ตำลึงฝรั่ง เถาเงาะ เถาสิงโต ผักขี้หิด ผักแคบฝรั่ง เยี่ยววัว ละพุบาบี หญ้าถลกบาต หญ้ารกช้าง ตำลึงทอง	*Passiflora foetida* L.	Passifloraceae	0.43103
ผักกระสัง ชากรูด ตาฉี่โพ ผักกูด ผักราชวงศ์ ผักสังเขา ผักฮากกล้วย	*Peperomia pellucida* (L.) Humb., Bonpl. & Kunth	Piperaceae	0.43103
ถั่วผีเลื้อย	*Phaseolus atropurpureus* Moc. et Sesse ex DC.	Fabaceae - Papilionoideae	0.43103
หญ้าเกล็ดปลา	*Phyla nodiflora* (L.) Greene	Verbenaceae	0.43103
หญ้าใต้ใบ ไฟเดือนห้า มะขามป้อมดิน หมากไข่หลัง	*Phyllanthus urinaria* L.	Euphorbiaceae	0.43103
ขางอำไพ แพงคำห้อย ลูกใต้ใบ	*Phyllanthus virgatus* G.Forst.	Euphorbiaceae	0.43103
ผักเบี้ยใหญ่ ผักตาโค้ง ผักเบี้ยดอกเหลือง ผักอีหลู	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaeae	0.43103
เฟิร์นเงิน	*Pteris ensiformis* Brum.f	Pteridaceae	0.43103
ต้อยติ่ง อังกาบฝรั่ง	*Ruellia tuberosa* L.	Acanthaceae	0.43103
ชุมเห็ดไทย กิเกีย หน่อปะหน่าเหน่อ ชุมเห็ดควาย ชุดเห็ดเล็ก พรมดาน ลับมือน้อย หญ้าลึกลืน ผักเค็ด	*Senna tora* (L.) Roxb.	Fabaceae - Caesalpinioideae	0.43103
โสนกินดอก ผักฮองแฮง สีปรีหลา โสนหิน	*Sesbania javanica* Miq.	Fabaceae - Papilionoideae	0.43103

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
	Sida Sp.	Malvaceae	0.43103
มะแว้งนก	*Solanum nigrum* L.	Solanaceae	0.43103
ใบหนา ดอกเหลือง	*Sonchus arvensis* L.	Asteraceae	0.43103
หญ้าเขมร หญ้าเขมรเล็ก กระดุมใบใหญ่ กระดุมใบเล็ก (Borreria laevis)	*Spermacoce laevis* Roxb.	Rubiaceae	0.43103
ผักเผ็ด	*Spilanthes paniculata* Wall. ex DC.	Asteraceae	0.43103
ดอกเหลือง ขนาดเล็ก	*Spilanthes* sp.	Asteraceae	0.43103
ถั่วสไตโล	*Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw	Fabaceae - Papilionoideae	0.43103
ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน	*Trianthema portulacastrum* L.	Aizoaceae	0.43103
ขี้กาเหลี่ยม	*Trichosanthes* sp.	Cucurbitaceae	0.43103
ขี้ครอก ขมงดง ชบาป่า บอเทอ ปะเทาะ ปอเส้ง ปูลุ เส้ง หญ้าผมยุ่ง หญ้าอียู หญ้าหัวยุ่ง	*Urena lobata* L.	Malvaceae	0.43103
รวม			100

1.2 มะพร้าว

ทำการสำรวจวัชพืชในแปลงมะพร้าวทั้งสิ้น 14 แปลง เป็นแปลงมะพร้าวในภาคกลาง คือจังหวัดนครปฐมและจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 13 แปลง และในจังหวัดภูเก็ต 1 แปลง ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลา และสถานที่สำรวจวัชพืชในสวนมะพร้าว

วันที่สำรวจ	สถานที่	พิกัด N	พิกัด E
1 กรกฎาคม 2553	อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.75489	100.2897
1 กรกฎาคม 2553	อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.73968	100.3105
1 กรกฎาคม 2553	อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.71807	100.2199
1 กรกฎาคม 2553	อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.71807	100.2199
1 กรกฎาคม 2553	อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.72127	100.1886
1 กรกฎาคม 2553	อ.สามพราน จ.นครปฐม	13.70988	100.1662
25 สิงหาคม 2553	อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร	13.63293	100.1362
25 สิงหาคม 2553	อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร	13.5984	100.1018
25 สิงหาคม 2553	อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร	13.60028	100.1421
22 เมษายน 2554	อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร	13.64074	100.0841
22 เมษายน 2554	อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร	พื้นที่ติดกัน	
22 เมษายน 2554	อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร	13.63742	100.0748
22 เมษายน 2554	อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร	13.63042	100.0633

วันที่สำรวจ	สถานที่	พิกัด N	พิกัด E
25 กรกฎาคม 2554	อ.ถลาง จ.ภูเก็ต	8.16514	98.30292

วัชพืชที่พบทั้งสิ้น 106 ชนิด กระจายใน 80 สกุล ของ 31 วงศ์ จำนวนครั้งที่พบพืชทุกชนิดรวมกันเท่ากับ 284 ครั้ง วัชพืชประเภทใบแคบ หรือวัชพืชในวงศ์ข้าวหรือวงศ์หญ้า Poaceae มีความหลากหลายและความถี่สัมพัทธ์สูงสุด คือพบจำนวน 14 ชนิด กระจายตัวอยู่ใน 10 สกุล และมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 19.0141 รองลงมา คือวงศ์ทานตะวัน Asteraceae ซึ่งเป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง จำนวน 12 ชนิด กระจายอยู่ใน 12 สกุล และมีความถี่สัมพัทธ์หรือจำนวนครั้งที่พบคิดเป็นร้อยละ 18.3099 ของจำนวนครั้งที่พบทั้งหมด วงศ์เปล้า Euphorbiaceae พบ 10 ชนิด ใน 5 สกุล ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 11.2676 วงศ์แตง Cucurbitaceae พบเพียง 3 ชนิด ใน 3 สกุล แต่มีความถี่สัมพัทธ์ 6.3380 วงศ์ถั่วและวงศ์กก Cyperaceae พบวัชพืชวงศ์ละ 10 ชนิด โดยมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 5.9859 และ 5.2817 ตามลำดับ ส่วนวงศ์อื่นๆ ที่เหลือมีความถี่การพบต่ำกว่า 5 ทั้งสิ้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 จำนวนชนิดวัชพืชของแต่ละวงศ์และความถี่สัมพัทธ์ของวงศ์ที่พบในแปลงมะพร้าว

วงศ์ (Family)	จำนวนชนิด	ความถี่สัมพัทธ์
Poaceae	14	19.0141
Asteraceae	12	18.3099
Euphorbiaceae	10	11.2676
Cucurbitaceae	3	6.3380
Fabaceae	10	5.9859
Cyperaceae	10	5.2817
Rubiaceae	7	4.5775
Convolvulaceae	5	3.5211
Amaranthaceae	3	2.8169
Capparaceae	2	2.4648
Malvaceae	4	2.4648
Pteridaceae	1	2.1127
Typhaceae	1	1.7606
Commelinaceae	2	1.7606
Acanthaceae	1	1.4085
Columelliaceae	1	1.4085
Tiliaceae	3	1.4085
Aizoaceae	1	1.0563

วงศ์ (Family)	จำนวนชนิด	ความถี่สัมพัทธ์
Passifloraceae	1	1.0563
Nyctaginaceae	1	0.7042
Pieraceae	1	0.7042
Asclepiadaceae	2	0.7042
Lamiaceaea (Labiatae)	2	0.7042
Onagraceae	2	0.7042
Apocynaceae	1	0.3521
Araceae	1	0.3521
Boraginaceae	1	0.3521
Flagellariaceae	1	0.3521
Lythraceae	1	0.3521
Sterculiaceae	1	0.3521
Verbenaceae	1	0.3521
รวม	106	100

วัชพืชที่พบความถี่สูงสุดคือ กะเม็ง (*Eclipta prostrata* (L.) L.) มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 4.2254 รองลงมาคือ ตำลึง (*Coccinia grandis* (L.) Voigt) มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.5211 หญ้ารังนก (Chloris barbata Sw.) และ หมอน้อย หรือหญ้าดอกขาว หรือหญ้าละออง (Vernonia cinerea (L.) Less.) มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.1690 นอกนั้นมีความถี่สัมพัทธ์ต่ำกว่า 3 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ชนิดและความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชที่สำรวจพบในแปลงมะพร้าวน้ำหอม

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
กะเม็ง กะเม็งตัวเมีย คัดเม็ง บังกีเช้า หญ้าสับ ฮ่อมเกี่ยว	*Eclipta prostrata* (L.) L.	Asteraceae	4.2254
ตำลึง	*Coccinia grandis* (L.) Voigt	Cucurbitaceae	3.5211
หญ้ารังนก	*Chloris barbata* Sw.	Poaceae	3.1690
หมอน้อย ก้านธูป เขียวชัวเฮา ถั่วแฮะดิน ฝรั่งโคก เสือสามขา หญ้าดอกขาว หญ้าละออง หญ้าสามวัน	*Vernonia cinerea* (L.) Less.	Asteraceae	3.1690
หญ้าข้าวนก หญ้ากับแก หญ้านกเขา หญ้าปล้องนก หญ้าปล้อง หญ้านกสีชมพู หญ้าต้นแก	*Echinochloa colona* (L.) Link	Poaceae	2.8169
หญ้าพงพดเขา	*Hedyotis pterita* Blume	Rubiaceae	2.4648
หญ้าดอกขาว หญ้าเม็ดงา หญ้ายอนหู หญ้ายางคง	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Poaceae	2.4648
ปรงทะเล ปีโย ปรงทอง	*Acrostichum aureum* L.	Pteridaceae	2.1127
หญ้าต้นติด หญ้าผักไก หญ้าตีนติด	*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner &	Poaceae	2.1127

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
	C.E.Hubb.		
หญ้าคา	*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.	Poaceae	2.1127
ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ	*Ipomoea aquatica* Forssk.	Convolvulaceae	2.1127
กระออง ก้างปลาขาว ก้างปลาแดง ข่าคล่อง ต่าคะโค่คีย สะแบรที หมัดคำ หมาเยี่ยว อำอ้าย ก้างปลาเครือ	*Phyllanthus reticulatus* Poir.	Euphorbiaceae	2.1127
ขลู่ ขลู หนวดงั่ว หนวดงิ้ว หนาดงัว หนาดวัว ขี้ป่าน	*Pluchea indica* (L.) Less.	Asteraceae	2.4648
ตีนตุ๊กแก	*Tridax procumbens* (L.) Schott	Asteraceae	2.1127
หญ้ายาง ใบต่างดอก ลูกเขยตายแม่ยายทำศพ	*Euphorbia heterophylla* L.	Euphorbiaceae	1.7606
ธูปฤาษี	*Typha angustifolia* L.	Typhaceae	1.7606
หญ้าตีนกา หญ้าข้อ	*Brachiaria distachya* Stapf	Poaceae	1.4085
เครือพัดสาม เถาคัน	*Cayratia trifolia* (L.) Domin	Columelliaceae	1.4085
ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	*Cleome rutidosperma* DC.	Capparaceae	1.4085
ผักปลาบ ผักปลาบขอบใบเรียว	*Commelina diffusa* Burm.f.	Commelinaceae	1.4085
หางปลาช่อน ผักกาดนกเขา ผักแดง ผักบั้ง หูปลาช่อน เฮียะเออัง ผักบุ้งผี	*Emilia sonchifolia* (L.) DC.	Asteraceae	1.4085
น้ำนมราชสีห์ นมราชสีห์ ผักโขมแดง หญ้าน้ำหมึก หญ้งหลังอิ่ง	*Euphorbia hirta* L.	Euphorbiaceae	1.4085
ขี้กาแดง ขี้กาขาว แตงโมป่า มะกาดิน ขี้กาดิน แตงผี	*Gymnopetalum integrifolium* (L.) Lam.	Cucurbitaceae	1.4085
มะระขี้นก	*Momordica charantia* L.	Cucurbitaceae	1.4085
ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน หญ้าใต้ใบขาว	*Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn.	Euphorbiaceae	1.4085
ต้อยติ่ง อังกาบฝรั่ง	*Ruellia tuberosa* L.	Acanthaceae	1.4085
สร้อยนกเขา ทองแล้ง มะพร้าวนกเข้า	*Sauropus bacciformis* (L.) Airy Shaw	Euphorbiaceae	1.4085
ดอกขาวเป็นกระจุกที่ซอกใบ ขึ้นตามที่ชื้น	*Struchium sparganophora* (L.) Kuntze	Asteraceae	1.4085
มะก่องข้าว ปอบแปบ ตอบแตบ โผงผาง ฟันสี ครอบจักรวาล	*Abutilon indicum* (L.) Sweet	Malvaceae	1.0563
ผักเป็ดน้ำ ผักเป็ด	*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.	Amaranthaceae	1.0563
ผักเป็ดไทย ผักเป็ด ผักเป็ดขาว เปรี้ยวแดง	*Alternanthera sessilis* (L.) DC.	Amaranthaceae	1.0563
	Blumea sp.	Asteraceae	1.0563
ผักเสี้ยนผี ผักส้มเสี้ยนผี	*Cleome viscosa* L.	Capparaceae	1.0563
กกช่อดอกขน	*Cyperus pilosus* Vahl	Cyperaceae	1.0563
ถั่วไมยรา	*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.	Fabaceae	1.0563
หญ้าตีนกา เยอคุม หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าปากคอก หญ้าผากควาย	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	Poaceae	1.0563
น้ำนมราชสีห์เล็ก	*Euphorbia serpens* Kunth	Euphorbiaceae	1.0563

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
หญ้านก	*Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi	Euphorbiaceae	1.0563
กระถิน กระถินไทย กระถินบ้าน กระถินยักษ์ กะเส็ดโคก กะเส็ดบก ตอเบา สะตอเทศ สะตอเบา ผักก้านถิน ผักหนองบก	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	Leguminosae-Mimosoideae	1.0563
กะทกรก รก กระโปรงทอง เครือขนตาช้าง ตำลึงฝรั่ง เถาเงาะ เถาสิงโต ผักขี้หิด ผักแคบฝรั่ง เยี่ยววัว ละพุบาบี หญ้าถลกบาต หญ้ารกช้าง ตำลึงทอง	*Passiflora foetida* L.	Passifloraceae	1.0563
ถั่วผี	*Phaseolus lathyroides* (L.) Greene	Fabaceae	1.0563
หญ้าสาบ	*Praxelis clematide* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	1.0563
ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน	*Trianthema portulacastrum* L.	Aizoaceae	1.0563
ตำแยแมว ตำแยตัวผู้ หานแมว	*Acalypha indica* L.	Euphorbiaceae	0.7042
กกสามเหลี่ยม กกตะกลับ กกตาแดง กกปรือ กก กกตมบาง มะนิ่ว มะเนี่ยว แห้วกระดาน แห้วหิน กกสามเหลี่ยมแห้วกระดาน	*Actinoscirpus grossus* (L.f.) Goetge. & D.A.Simpson	Cyperaceae	0.7042
ผักขมหัด ผักหม ผักขม ผักโขม	*Amaranthus viridis* L.	Amaranthaceae	0.7042
ผักขมหิน หญ้าหนวดแมว ผักโขมหิน	*Boerhavia erecta* L.	Nyctaginaceae	0.7042
หญ้าขน	*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	Poaceae	0.7042
ปอกระเจา ฝักยาว กระเจา ปอวัชพืช	*Corchorus olitorius* L.	Tiliaceae	0.7042
กกดอกหญ้า	*Cyperus distans* L.	Cyperaceae	0.7042
หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv.	Poaceae	0.7042
มูกเบี้ย มูกน้อย ยาแก้ฮากเหลือง	*Euphorbia bifida* Hook. & Arn.	Euphorbiaceae	0.7042
หญ้ารัดเขียด หญ้าหนวดปลาดุก หนวดแมว	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl	Cyperaceae	0.7042
	Malvastrum coromandelianum L.) Garcke		0.7042
ผักกระสัง ชากรูด ตาฉิ่โพ ผักกูด ผักราชวงศ์ ผักสังเขา ผักฮากกล้วย	*Peperomia pellucida* (L.) Humb., Bonpl. & Kunth	Pieraceae	0.7042
ถั่วผีเลื้อย	*Phaseolus atropurpureus* Moc. et Sesse ex DC.	Fabaceae	0.7042
ถั่วลิสงนา คัดแซก หญ้าเกล็ดหอยใหญ่ หญ้าปล้องหวาย	*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.	Fabaceae	0.3521
ถั่วลิสงนา คัดแซก หญ้าเกล็ดหอยใหญ่ หญ้าปล้องหวาย	*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.	Fabaceae	0.3521
มะไฟนกคุ่ม มะไฟนา สะเดานา หญ้ารักนา แก้วรักนา	*Ammannia baccifera* L.	Lythraceae	0.3521
หญ้าปากควาย หญ้ามาเลเซีย	*Axonopus compressus* (Sw.) Beacv.	Poaceae	0.3521
หญ้าหนวดแมว	*Bulbostylis barbata* (Rottb.) C.B.Clarke	Cyperaceae	0.3521
แพงพวยฝรั่ง นมอิน ผักปอดบก แพงพวยบก	*Catharanthus roseus* (L.) G.Don	Apocynaceae	0.3521
สาบเสือ ยี่สุ่นเถื่อน ซิโพกวย ไช้ปู่กอ เซโพกวย บ่อโส่ เพาะจีแค บ้านร้าง ผักคราด เบญจมาศ ฝรั่งรุกที่	*Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	0.3521

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
ฝรั่งเหาะ มนทน มุงกระต่าย รำเคย หญ้าค่าพั้ง หญ้าดงร้าง หญ้าพระศิริไอยสวรรค์ หญ้าดอกขาว หญ้าฝรั่งเศส หมาหลง หญ้าเมืองวาย หญ้าเมืองฮ้าง หญ้าลืมเมือง			
หญ้าเจ้าชู้ หญ้ากล่อน หญ้าขี้ครอก หญ้านกคุ่ม หญ้าก่อน หญ้ากะเตรย หญ้าขี้เตรย	*Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin.	Poaceae	0.3521
ฝักปลาบ	*Commelina benghalensis*	Commelinaceae	0.3521
กระเจานา ขัดมอญตัวผู้ ปอวัชพืช	*Corchorus aestuans* L.	Tiliaceae	0.3521
ปอเทือง	*Crotalaria*	Fabaceae	0.3521
เปล้าล้มลุก	*Croton hirtus* L.Her.	Euphorbiaceae	0.3521
กกขนาก กกกระหนาก	*Cyperus difformis* L.	Cyperaceae	0.3521
แห้วหมูหิน	*Cyperus dubius* Rottb.	Cyperaceae	0.3521
กก กกสามเหลี่ยมเล็ก กกสามเหลี่ยม	*Cyperus imbricatus* Retz.	Cyperaceae	0.3521
หญ้าแห้วหมู หญ้าขนหมู หญ้ามะนิ่งหมู	*Cyperus rotundus* (L.) P.Beauv.	Cyperaceae	0.3521
	Dentella repnes (L.) DC.	Rubiaceae	0.3521
หญ้าเกล็ดหอย เกล็ดปลา ผักแว่นโคก ผักแว่นดอย หญ้าตานทราย หญ้าตานหอย หนู่เต๊าะโพ	*Desmodium triflorum* (L.) DC.	Fabaceae	0.3521
คล้ายผักแครด	*Eleutheranthera ruderalis* (Swartz) Sch.-Bip.	Asteraceae	0.3521
หญ้าไข่เหา	*Eragrostis* sp.	Poaceae	0.3521
น้ำนมราชสีห์	*Euphorbia* sp.	Euphorbiaceae	0.3521
หวายลิง หวายเย็บจาก หวายลี	*Flagellaria indica* L.	Flagellariaceae	0.3521
หญ้าลิ้นงู	*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.	Rubiaceae	0.3521
โหมแจ่วนา	*Hedyotis diffusa* Willd.	Rubiaceae	0.3521
หญ้างวงช้าง กุนอกาโม ผักแพวขาว หญ้างวงช้างน้อย	*Heliotropium indicum* L.	Boraginaceae	0.3521
แมงลักคา การา แมงลักป่า	*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.	Lamiaceaea	0.3521
โตงวะ สะอึก	*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae	0.3521
ขยุ้มตีนหมา เถาสายทองลอย ทองลอย เพาะละบูลู	*Ipomoea pes-tigridis* L.	Convolvulaceae	0.3521
กกตุ้มหู.	*Kyllinga nemoralis* (J.R. & G.Forst.) Dandy ex Hutch. & Dalziel	Cyperaceae	0.3521
หญ้านกเค้า ผักหัวโต หญ้าหัวโต	*Leucas aspera* (Willd.) Link	Lamiaceaea	0.3521
เทียนนา ผักกาดรอ	*Ludwigia hyssopifolia* (L.) L.	Onagraceae	0.3521
พญารากดำ ตับแดง เทียนน้ำ หญ้ารักนา	*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven	Onagraceae	0.3521
ปอคัน	*Malachra capitata* (L.) L.	Malvaceae	0.3521
เซ่งใบมน	*Melochia corchorifolia* L.	Sterculiaceae	0.3521
สะอึกเกล็ดหอย สะอึก	*Merremia emarginata* (Burm.f.) Hallier f.	Convolvulacea	0.3521

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
		e	
เถาสะอึก ฉะอึก มะอึก	*Merremia hederacea* (Burm.f.) Hallier f.	Convolvulacea e	0.3521
หญ้าปันยอด กระทืบยอด หนามหญ้าราบ กะหงับ ก้านของ นาหมื่อม้ะ ไมยราบ ระงับ หงับพระพาย หญ้าจิยอบ	*Mimosa pudica* L.	Leguminosae-Mimosoideae	0.3521
ตะขบฝรั่ง ครบฝรั่ง ตะขบ	*Muntingia calabura* L.	Tiliaceae	0.3521
ตดหมูตดหมา ตำยานตัวผู้ พังโหม ย่านพาโหม หญ้าตดหมา	*Paederia linearis* Hook.f.	Rubiaceae	0.3521
หญ้าแหวน หญ้าแพรก หญ้าหางลิง	*Perotis indica* (L.) Kuntze	Poaceae	0.3521
จอก กากอก ผักกอก	*Pistia stratiotes* L.	Asteraceae	0.3521
ข้าวสารดอก เมือยสาร	*Raphistemma hooperianum* (Blume) Decne.	Asclepiadaceae	0.3521
จมูกปลาหลด ผักไหม สะอึก จมูกปลาไหลดง ตะมูกปลาไหล	*Sarcostemma esculentum* (L.f.) Holm.	Asclepiadaceae	0.3521
ชุมเห็ดไทย กิเกีย หน่อปะหน่าเหน่อ ชุมเห็ดควาย ชุดเห็ดเล็ก พรมดาน ลับมือน้อย หญ้าลืกลืน ผักเค็ด	*Senna tora* (L.) Roxb.	Fabaceae	0.3521
หญ้าขัดใบป้อม ตานทราย	*Sida cordifolia* L.	Malvaceae	0.3521
คล้าย S. latifolia ดอกม่วง	*Spermacoce hispida* L.	Rubiaceae	0.3521
กระดุมใบใหญ่ หญ้าเขมรใหญ่	*Spermacoce latifolia* L.	Rubiaceae	0.3521
พันงูเขียว เจ็กจับกบ เดือยงู พระอินทร์โปรย สารพัดพิษ สี่บาท ลังถิ่งดุ้ก หญ้าหนวดเสือ หญ้าหางงู	*Stachytarpheta indica* (L.) Vahl	Verbenaceae	0.3521
ผักแครด สับกา หญ้าขี้หมา	*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.	Asteraceae	0.3521
อุตพิด	*Typhonium echinulatum* Hett. & Sookchaloem	Araceae	0.3521
	รวม		100

แปลงมะพร้าวที่สำรวจทั้งหมด เป็นการปลูกในร่องสวน ส่วนใหญ่เป็นแปลงต้นที่ให้ผลผลิตได้แล้ว มีใบสานกัน จึงมีร่มเงาใต้ต้นมาก วัชพืชที่พบจึงมีทั้งวัชพืชที่มักพบในที่ดอน และวัชพืชที่ขึ้นในที่ชื้นแฉะ เช่น ปรงทอง และธูปฤาษี โดยเฉพาะธูปฤาษี ซึ่งมักพบตามพื้นที่รกร้าง หรือข้างทาง แต่ในการสำรวจนี้พบพบธูปฤาษีขึ้นทั้งริมร่องน้ำ และบนร่องสวนซึ่งเป็นที่ดอน ทั้งนี้เนื่องธูปฤาษีสามารถเพิ่มจำนวนหรือขยายพันธุ์ด้วยไหล ซึ่งชอนไชไปในดิน และแทงต้นใหม่ขึ้นมาได้ หรืออาจเกิดจากเมล็ดธูปฤาษีปลิวไปตกบนร่องสวนที่เป็นแอ่ง เมื่อฝนตกจึงมีน้ำขัง จึงทำให้ธูปฤาษีงอกและเจริญเติบโตในสวนมะพร้าวได้ ในการสำรวจมะพร้าว 14 แปลงนี้ พบธูปฤาษีถึง 5 แปลง คิดเป็นร้อยละ 1.7606 ของจำนวนครั้งที่พบวัชพืชทั้งหมด

2. พืชนำเข้า

2.1 ปาล์มน้ำมัน ทำการสำรวจทั้งสิ้น 11 แปลง เป็นแปลงปาล์มน้ำมันในภาคใต้ จำนวน 10 แปลง แยกเป็น จังหวัดชุมพร 2 แปลง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 3 แปลง จังหวัดกระบี่ 4 แปลง จังหวัดภูเก็ต 1 แปลง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 แปลง ที่ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ระยะเวลาและสถานที่สำรวจวัชพืชในแปลงปาล์มน้ำมัน

วัน เดือน ปี	พื้นที่	พิกัด N	พิกัด E
12 กรกฎาคม 2553	อ.ปะทิว จ.ชุมพร	10.61965	99.22379
13 กรกฎาคม 2553	อ.สวี จ.ชุมพร	10.65152	99.30672
14 กรกฎาคม 2553	อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี	9.14466	99.63429
14 กรกฎาคม 2553	อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี	9.14563	99.63058
14 กรกฎาคม 2553	อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี	8.95119	99.28838
14 กรกฎาคม 2553	อ.ปลายพระยา จ.กระบี่	8.55643	98.91866
15 กรกฎาคม 2553	อ.เหนือคลอง จ.กระบี่	8.05944	99.05910
15 กรกฎาคม 2553	อ.คลองท่อม จ.กระบี่	7.94539	99.16811
15 กรกฎาคม 2553	อ.คลองท่อม จ.กระบี่	8.06746	99.30563
25 กรกฎาคม 2554	อ.ถลาง จ.ภูเก็ต	8.15577	98.32890
10 สิงหาคม 2554	อ.ด่านซ้าย จ.เลย	17.32336	101.09783

ปาล์มน้ำมันที่สำรวจมีตั้งแต่ระยะอายุต่ำกว่า 1 ปี จนถึงมากกว่า 10 ปี สภาพพื้นที่มีทั้งที่เป็นเนินเขา สภาพเป็นร่องสวน และสภาพนาที่ปรับมาปลูกปาล์มน้ำมัน จึงพบวัชพืชที่มีทั้งที่มักพบในสภาพนาข้าว วัชพืชมักขึ้นในที่น้ำท่วมขัง วัชพืชที่มักพบในสภาพไร่ จนถึงพวกที่เป็นพืชอากาศ จำนวนทั้งสิ้น 156 ชนิด กระจายใน 121 สกุล ของ 47 วงศ์

วงศ์ที่พบบ่อยสุดได้แก่วงศ์ทานตะวัน Asteraceae ที่มีความถี่สัมพัทธ์ของการพบ 15.97 แต่พบเพียง 13 ชนิด ในขณะที่วงศ์ข้าว Poaceae พบมากถึง 26 ชนิด แต่มีความถี่สัมพัทธ์ 15.23 ส่วนวงศ์อื่นๆ ที่เหลือมีความถี่ต่ำกว่า 10 ซึ่งมีจำนวน 4 วงศ์ที่มีความถี่สัมพัทธ์มากกว่า 5 ได้แก่ วงศ์เข็ม Rubiaceae (9 ชนิด) วงศ์กก Cyperaceae (17ชนิด) วงศ์ถั่ว Fabaceae (7 ชนิด) วงศ์เปล้า Euphorbaceae (6 ชนิด) โดยมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 8.1081, 7.8624, 5.4054 และ 5.1597 ตามลำดับ นอกนั้นมีความถี่สัมพัทธ์ต่ำกว่า 5 (ตารางที่ 7)

วัชพืชที่พบในแปลงปาล์มน้ำมันที่มีอายุประมาณ 10 ปี มักพบพืชประเภทเฟิร์น ขึ้นอาศัยตามซอกใบปาล์มและพื้นดินด้านล่าง เนื่องจากในสวนปาล์มเหล่านี้มีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

ของเฟิร์น คือมีความชื้นมากและแสงไม่จัด จึงพบวัชพืชประเภทเฟิร์นถึง 10 ชนิด กระจายอยู่ใน 8 วงศ์ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ชนิดและความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชในวงศ์ต่างๆ ที่พบในแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน

วงศ์	จำนวนชนิดวัชพืช	ความถี่สัมพัทธ์
Asteraceae	13	15.9705
Poaceae	26	15.2334
Rubiaceae	9	8.1081
Cyperaceae	17	7.8624
Fabaceae	7	5.4054
Euphorbaceae	6	5.1597
Scrophularaiceae	5	3.1941
Verbenaceae	3	1.9656
Lamiaceae	5	1.9656
Amaranthaceae	4	1.7199
Commelinaceae	4	1.7199
Cucurbitaceae	4	1.7199
Solanaceae	2	1.7199
Acanthaceae	3	1.4742
Araceae	3	1.4742
Convolvulaceae	3	1.4742
Malvaceae	3	1.4742
Onagraceae	2	1.4742
Moraceae	1	1.4742
Nephrolepidaceae (เฟิร์น)	1	1.4742
Pieraceae	1	1.4742
Capparaceae	2	1.2285
Sterculiaceae	2	1.2285
Passifloraceae	1	1.2285
Urticacea	3	0.9828
Schizaeaceae (เฟิร์น)	2	0.9828
Zingiberaceae	2	0.9828
Davalliaceae (เฟิร์น)	1	0.9828

วงศ์	จำนวนชนิดวัชพืช	ความถี่สัมพัทธ์
Dioscoreaceae	1	0.9828
Selagnellaceae	1	0.9828
Polypodiaceae (เฟิร์น)	2	0.7371
Tiliaceae	2	0.7371
Aspleniaceae	1	0.7371
Melastomataceae	1	0.7371
Menispermaceae (เฟิร์น)	1	0.7371
Pteridaceae (เฟิร์น)	1	0.4914
Adiantaceae (เฟิร์น)	1	0.2457
Anacardiaceae	1	0.2457
Brassicaceae	1	0.2457
Costaceae	1	0.2457
Eriocaulaceae	1	0.2457
Flagellariaceae	1	0.2457
Molluginaceae	1	0.2457
Ulmaceae	1	0.2457
Umbelliferae	1	0.2457
Vittariaceae (เฟิร์น)	1	0.2457
Xyridaceae	1	0.2457
รวม	156	100

แปลงปาล์มแต่ละแปลงที่เก็บข้อมูลมีชนิดและปริมาณวัชพืชแตกต่างกันไป จากการบันทึกทั้งสิ้น 407 ตัวอย่าง เป็นวัชพืชจำนวน 156 ชนิด ชนิดที่มีความถี่สัมพัทธ์สูงสุด หรือมีจำนวนครั้งที่พบมากที่สุด เท่ากับ 2.457 คือหญ้าสาบ *Praxelis clematide* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. ซึ่งพบใน 10 แปลง จากจำนวนทั้งสิ้น 11 แปลง หญ้าสาบมักขึ้นเป็นกลุ่มใหญ่ หรือขึ้นปกคลุมพื้นที่กว้าง หรือที่ที่มีแสงแดดส่องอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะในแปลงที่ปาล์มยังมีขนาดเล็ก แต่ในแปลงปาล์มที่มีขนาดต้นโตมักพบหญ้าสาบขึ้นกระจัดกระจายไม่เป็นกลุ่มใหญ่

วัชพืชที่มีความถี่สัมพัทธ์รองลงไปคือ สาบแร้งสาบกา ขี้ไก่ย่าน ไมยราบ มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากัน คือ 1.9656 ส่วนหญ้าลูกข้าว จ้อล่อ หมอน้อย หญ้ามาเลเซีย หญ้าตีนนก มะเดื่อ เฟิร์นใบมะขาม ผักกระสัง ลูกใต้ใบ โทงเทง กระต่ายจาม หญ้าเขมรใหญ่ พันงูเขียว และผักแครด มีความถี่สัมพัทธ์ เท่ากับ 1.4742 (ตารางที่ 9) ส่วนวัชพืชที่เหลือจำนวน 139 ชนิดมีความถี่สัมพัทธ์ต่ำกว่า

1.4742 หรือพบน้อยกว่า 6 ครั้ง ในจำนวนนี้มีถึง 63 ชนิดที่มีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 0.2457 หรือพบเพียงแปลงเดียว ในการสำรวจ 11 ครั้ง (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชแต่ละชนิดที่พบในแปลงปาล์มน้ำมัน

ชื่อวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
หญ้าสาบ	*Praxelis clematide* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	2.4570
สาบแร้งสาบกา ตับเสือเล็ก เทียมแม่ฮาง หญ้าสาบแฮ้ง หญ้าสาบแร้ง	*Ageratum conyzoides* L.	Asteraceae	1.9656
ขี้ไก่ย่าน	*Mikania micrantha* C.Wright ex Sauvalle	Asteraceae	1.9656
หญ้าปันยอด กระทืบยอด หนามหญ้าราบ กะหงับ ก้านของ นาหมื่อม้ะ ไมยราบ ระงับ หงับพระพาย หญ้าจิยอบ	*Mimosa pudica* L.	Fabaceae	1.9656
หญ้าลูกข้าว	*Borreria laevicaulis* (Miq.) Ridl	Rubiaceae	1.7199
จ้อล่อ	*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker	Asteraceae	1.7199
หมอน้อย ก้านธูป เซียวชัวเฮา ถั่วแฮะดิน ฝรั่งโคก เสือสามขา หญ้าดอกขาว หญ้าละออง หญ้าสามวัน	*Vernonia cinerea* (L.) Less.	Asteraceae	1.7199
หญ้าปากควาย หญ้ามาเลเซีย	*Axonopus compressus* (Sw.) Beacv.	Poaceae	1.4742
หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก	*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.	Poaceae	1.4742
มะเดื่ออุทุมพร กูแช เดื่อเกลี้ยง เดื่อน้ำ มะเดื่อ มะเดื่อชุมพร	*Ficus racemosa* L.	Moraceae	1.4742
เฟิร์นใบมะขาม	*Nephrolepis biserrata* (Sw.)Schott	Nephrolepidaceae	1.4742
ผักกระสัง ชากรูด ตาฉี่โพ ผักกูด ผักราชวงศ์ ผักสังเขา ผักฮากกล้วย	*Peperomia pellucida* (L.) Humb., Bonpl. & Kunth	Pieraceae	1.4742
ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน หญ้าใต้ใบขาว	*Phyllanthus amarus* Schumach ex Thonn.	Euphorbiaceae	1.4742
หญ้าต้อมต้อก เตงหลังเข้า โทงเทง ปุงปิง หญ้าถงแถง	*Physalis minima* L.	Solanaceae	1.4742
กระต่ายจามใหญ่ กัญชาป่า มะไฟเดือนห้า ขัดมอนเทศ ขัดมอนเล็ก หนวดแมว ข้างไลดุ ตานซาน เทียนนา ปีกแมงวัน หญ้าจ้าดตุ๊ด หญ้าหัวแมงฮุน หญ้าพ่ำสามวัน หูปลาช่อนตัวผู้	*Scoparia dulcis* L.	Scrophulariaceae	1.4742
กระดุมใบใหญ่ หญ้าเขมรใหญ่	*Spermacoce latifolia* L.	Rubiaceae	1.4742
พันงูเขียว เจ็กจับกบ เดือยงู พระอินทร์โปรย สารพัดพิษ สี่บาท ลังถิ่งดุ้ก หญ้าหนวดเสือ หญ้าหางงู	*Stachytarpheta indica* (L.) Vahl	Verbenaceae	1.4742
ผักแครด สับกา หญ้าขี้หมา	*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.	Asteraceae	1.4742
สาบเสือ ยี่สุ่นเถื่อน ซิโพกวย ไช้ปู่กอ เซโพกวย บ่อโส่ เพาะจีแค บ้านร้าง ผักคราด เบญจมาศ ฝรั่งรุกที่ ฝรั่งเหาะ มนทน มุงกระต่าย รำเคย หญ้าค่าพั้ง หญ้าดงร้าง หญ้าพระศิริไอย สวรรค์ หญ้าดอกขาว หญ้าฝรั่งเศส หมาหลง หญ้าเมืองวาย หญ้าเมืองฮ้าง หญ้าลืมเมือง หญ้าเลาฮ้าง หญ้าเหม็น	*Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	1.2285
หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv.	Poaceae	1.2285
เทียนนา ผักกาดรอ	*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell	Onagraceae	1.2285
ไมยราบขาว ไมยราบหนาม ไมยราบเลื้อย	*Mimosa diplotricha* L.	Fabaceae	1.2285
หญ้าจุกขาว	*Mitracarpus villosus* L.	Rubiaceae	1.2285

ชื่อวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
กะทกรก รก กระโปรงทอง เครือขนตาช้าง ตำลึงฝรั่ง เถาเงาะ เถาสิงโต ผักขี้หิด ผักแคบฝรั่ง เยี่ยววัว ละพุบาบี หญ้าถลกบาต หญ้ารกช้าง ตำลึงทอง	*Passiflora foetida* L.	Passifloraceae	1.2285
ถั่วลิสงนา คัดแซก หญ้าเกล็ดหอยใหญ่ หญ้าปล้องหวาย	*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.	Fabaceae	0.9828
บาหยา ย่าหยา บุษบาฮาวาย ผักกูดเน่า	*Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson	Acanthaceae	0.9828
ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	*Cleome rutidosperma* DC.	Capparaceae	0.9828
ตำลึง	*Coccinia grandis* (L.) Voigt	Cucurbitaceae	0.9828
นาคราช	*Davallia denticulata* (Burm.f.) Mett. ex Kuhn	Davalliaceae	0.9828
กลอย	*Dioscorea sp.*	Dioscoreaceae	0.9828
กะเม็ง	*Eclipta* sp.	Asteraceae	0.9828
หญ้าตีนกา เยอคุม หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าปากคอก หญ้าผากควาย	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	Poaceae	0.9828
หญ้ายาง ใบต่างดอก ลูกเขยตายแม่ยายทำศพ	*Euphorbia heterophylla* L.	Euphorbiaceae	0.9828
น้ำนมราชสีห์ นมราชสีห์ ผักโขมแดง หญ้าน้ำหมึก หญ้งหลังอึ่ง	*Euphorbia hirta* L.	Euphorbiaceae	0.9828
หญ้านิ้วหนู หนวดปลาดุก กกนิ้วหนู หญ้าฟันฟืม	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl	Cyperaceae	0.9828
ตองแห้งหิน เฉียงพร้านางแอ	*Hedyotis verticillata* (L.) Lam.	Rubiaceae	0.9828
เส้งเล็ก ขางปากปุด สะแองใบมน เส้งใบมน	*Melochia corchorifolia* L.	Sterculiaceae	0.9828
หญ้าใต้ใบ ไฟเดือนห้า มะขามป้อมดิน หมากไข่หลัง	*Phyllanthus urinaria* L.	Euphorbiaceae	0.9828
รังไก่	*Selaginella willdenowii* (Desv.) Baker	Selagnellaceae	0.9828
ขี้ครอก ขมงดง ชบาป่า บอเทอ ปะเทาะ ปอเส้ง ปูลุ เส้ง หญ้าผมยุ่ง หญ้าอียู หญ้าหัวยุ่ง	*Urena lobata* L.	Malvaceae	0.9828
บุกคางคก บุกคุงคก เบีย เบือ หัวบุก บุก บุกหลวง มันชูรัน บุกหนาม	*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson	Araceae	0.7371
ข้าหลวง	*Asplenium* sp.	Aspleniaceae	0.7371
Spermacoce setidens (Miq.) Boerl.	Borreria setidens (Miq.) Bold.	Rubiaceae	0.7371
หญ้าแพรก หนอเก่เด หญ้าแผด	*Cynodon dactylon* Vanderyst	Poaceae	0.7371
หญ้าแห้วหมู หญ้าขนหมู หญ้ามะนิงหมู	*Cyperus rotundus* L.	Cyperaceae	0.7371
หญ้าตีนนก	*Digitaria sp.*	Poaceae	0.7371
หญ้าข้าวนก หญ้ากับแก หญ้านกเขา หญ้าปล้องนก หญ้าปล้องหญ้านกสีชมพู หญ้าต้นแก	*Echinochloa colona* (L.) Link	Poaceae	0.7371
หญ้าดอกแดง หนวดปลาดุก	*Fimbristylis ferruginea* (L.) Vahl	Cyperaceae	0.7371
หญ้าลิ้นงู	*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.	Rubiaceae	0.7371
โหมแจ่วนา	*Hedyotis diffusa* Willd.	Rubiaceae	0.7371
หญ้าคา	*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.	Poaceae	0.7371
หญ้านกเค้า ผักหัวโต หญ้าหัวโต	*Leucas aspera* (Willd.) Link	Lamiaceaea (Labiatae)	0.7371
เงียงน้ำ	*Lindernia* sp.	Scrophularaiceae	0.7371
หญ้ายายเภา กระฉอก กะฉอก กิ๊กุโพเต๊าะ ไก่ขู่ กูดก้อง กูดเครือ กูดงอดแงด กูดแพะ กูดย่อง ผักตีนตักโต ตะเภาขึ้นหน	*Lygodium flexuosum* (L.) Sw.	Schizaeaceae	0.7371

ชื่อวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
ตีนตะขาบ ทุไกโค เฟินตีนมังกร รีบูบะซา ลิเภาใหญ่ หมอยแม่ม่าย หลีเภา กระฉอด ลิเภา			
กินกุ้งน้อย ผักปราบ หญ้าเลินแดง หญ้าลืน	*Murdannia nudiflora* (L.) Brenan	Commelinaceae	0.7371
หญ้าละมาน หญ้าขุยไผ่ขน หญ้าไผ่	*Ottochloa nodosa* (Kunth) Dandy	Poaceae	0.7371
หญ้านมหนอน หญ้าเห็บ	*Paspalum conjugatum* L.	Poaceae	0.7371
หญ้าปล้องหิน	*Paspalum scrobiculatum* L.	Poaceae	0.7371
ทุ พรวด	*Rhodomyrtus tomenosa* (Ait.) Hassk.	Melastomataceae	0.7371
ผักคราดหัวแหวน	*Spilanthes acmella* (L.) Murr.	Asteraceae	0.7371
เถาย่านาง จ้อยนาง เถาวัลย์เขียว ยาดนาง	*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels	Menispermaceae	0.7371
ผักเป็ดไทย ผักเป็ด ผักเป็ดขาว เปรี้ยวแดง	*Alternanthera sessilis* (L.) DC.	Amaranthaceae	0.4914
ผักขมหัด ผักหม ผักขม ผักโขม	*Amaranthus viridis* L.	Amaranthaceae	0.4914
หญ้าตีนกา หญ้าข้อ	*Brachiaria distachya* Stapf	Poaceae	0.4914
หญ้าต้นติด หญ้าผักไก หญ้าตีนติด	*Brachiaria reptans* (L.) C.A.Gardner & C.E.Hubb.	Poaceae	0.4914
หญ้าสอนกระจับ หญ้าขี้ครอก	*Cenchrus echinatus* L.	Poaceae	0.4914
กระดุมไพลิน	*Centrantherum punctatum* Cass.	Asteraceae	0.4914
หญ้ารังนก	*Chloris barbata* Sw.	Poaceae	0.4914
ผักปลาบ ผักปลาบขอบใบเรียว	*Commelina diffusa* Burm.f.	Commelinaceae	0.4914
กระเจานา ขัดมอญตัวผู้ ปอวัชพืช	*Corchorus aestuans* L.	Tiliaceae	0.4914
เปล้าล้มลุก	*Croton hirtus* L.Her.	Euphorbiaceae	0.4914
หญ้าพันงูแดง ฉัวผี อั้งพวกโกย หญ้าพันงูเล็ก	*Cyathula prostrata* Blume	Amaranthaceae	0.4914
กกดอกหญ้า	*Cyperus distans* L.f.	Cyperaceae	0.4914
กกนา กกแดง	*Cyperus haspan* L.	Cyperaceae	0.4914
หญ้ารังกาขาว กกหัวแดง หญ้าหัวแดง หญ้ากกทราย หญ้ากกเล็ก ฮังกาขาว	*Cyperus iria* L.	Cyperaceae	0.4914
หญ้าตุ้มหู หญ้าหน่วยฝ้าย (Kyllinga nemoralis (J.R. & G.Forst.) Dandy ex Hutch. & Dalziel)	*Cyperus kyllingia* Endl.	Cyperaceae	0.4914
กกเล็ก หญ้าฮังกา แห้วหมูนา	*Cyperus pulcherrimus* Willd. & Kunth	Cyperaceae	0.4914
หญ้าเกล็ดหอย เกล็ดปลา ผักแว่นโคก ผักแว่นดอย หญ้าตานทราย หญ้าตานหอย หนู่เต๊าะโพ	*Desmodium triflorum* (L.) DC.	Leguminosae-Papilionoideae	0.4914
หางปลาช่อน ผักกาดนกเขา ผักแดง ผักบั้ง หูปลาช่อน เฮียะเออัง ผักบุ้งผี	*Emilia sonchifolia* (L.) DC.	Asteraceae	0.4914
ก้ามกุ้ง หญ้าคมบางกลม	*Fuirena ciliaris* (L.) Roxb.	Cyperaceae	0.4914
ข่าลิง	Globba sp.	Zingiberaceae	0.4914
แมงลักคา การา แมงลักป่า	*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.	Lamiaceaea (Labiatae)	0.4914
ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ	*Ipomoea aquatica* Forssk.	Convolvulaceae	0.4914
โตงวะ สะอึก	*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae	0.4914

ชื่อวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
หญ้าดอกขน	*Ipomoea triloba* L.	Convolvulaceae	0.4914
เปราะป่า	*kaemferia pulchra* Ridl.	Zingiberaceae	0.4914
หญ้าหัวโม่ง หญ้าดอกขาว	*Kyllinga brevifolia* Rottb.	Cyperaceae	0.4914
ผักหนาม กะลี	*Lasia spinosa* (L.) Thwaites	Araceae	0.4914
หญ้ากาบหอยตัวเมีย ตะขาบไต่ดิน โตะตีแก่กัง หญ้ามันลิง อูบีกะลิง	*Lindernia crustacea* (L.) F.Muell.	Scrophularaiceae	0.4914
กระปรอกสิงห์ ปรือไม้ ลิ้นผีไม้ หางนกหว้า ไอกาบุกงกะแวง	*Microsorum punctatum* (Blume) Ching	Polypodiaceae	0.4914
หญ้าชันกาด แขมมัน หญ้าอ้อน้อย หญ้าชันอากาศ	*Panicum repens* L.	Poaceae	0.4914
หญ้าหนอนตายขน ขอบชะนาง หญ้าก้านเพียง	*Pouzolzia hirta* (Blume) Hassk.	Urticaceae	0.4914
เฟิร์นเงิน	*Pteris ensiformis* Brum.f	Pteridaceae	0.4914
ตีนตุ๊กแก	*Tridax procumbens* L.	Asteraceae	0.4914
ตำแยแมว ตำแยตัวผู้ หานแมว	*Acalypha indica* L.	Euphorbaceae	0.2457
ผักเป็ดขน	*Alternanthera* sp.	Amaranthaceae	0.2457
พรมมิ ผักมิ	*Bacopa monnieri* (L.) Wettst.	Scrophulariaceae	0.2457
เล่ากอ	*Cardamine hirsuta* L.	Brassicaceae	0.2457
บัวบก ปะหนะเอขาเด๊าะ ผักแว่น ผักหนอก	*Centella asiatica* (L.) Urb.	Umbelliferae	0.2457
ผักเสี้ยนผี ผักส้มเสี้ยนผี	*Cleome viscosa* L.	Capparaceae	0.2457
อัญชันป่า หมากแปบผี หำพะยาว เอื้องชันป่า ก่องข้าวเย็น	*Clitoria macrophylla* Wall.	Fabaceae	0.2457
ฝักปลาบ	*Commelina benghalensis*	Commelinaceae	0.2457
ปอกระเจา ฝักยาว กระเจา ปอวัชพืช	*Corchorus olitorius* L.	Tiliaceae	0.2457
เอื้องหมายนา ซู่ไลบ้อง ซูเลโบ เอื้องช้าง เอื้องใหญ่ เอื้องเพ็ดม้า เอื้องต้น บันไดสวรรค์	*Costus speciosus* (Koen.) Sm.	Costaceae	0.2457
ผักกาดช้าง ขี้วัว ผักกาดขมุ ผักเพ็ดช้าง ผักกาดง่อง ผักเป็ดน้ำ หญ้าคออ่อน ผักเผ็ดแม้ว หญ้าต้นงอง ผักขี้โว ผักห่าน หญ้าดอกขาว หญ้าดอกคำ ลำพาสี	*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S.Moore	Asteraceae	0.2457
ผักปลาบนา กินกุ้งหลวง ผักปลาบ หญ้าพอผดเหล็ก	*Cyanotis axillaris* Roem. & Schult.	Commelinaceae	0.2457
หญ้าใบคม	*Cyperus compactus* Retz.	Cyperaceae	0.2457
หญ้ารังกา กกหางกระรอก กกสามเหลี่ยม กกรังกาป่า	*Cyperus cyperoides* (L.) Kuntze	Cyperaceae	0.2457
กกขนาก กกกระหนาก	*Cyperus difformis* L.	Cyperaceae	0.2457
กกรังกา กกดอกแดง หญ้ารังกา	*Cyperus digitatus* Roxb.	Cyperaceae	0.2457
กก กกสามเหลี่ยมเล็ก กกสามเหลี่ยม	*Cyperus imbricatus* Retz.	Cyperaceae	0.2457
	Dentella repnes (L.) DC.	Rubiaceae	0.2457
ถั่วไมยรา	*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.	Fabaceae	0.2457
เนียมแดง เนียม เนียมดง	*Dysophylla stellata* (Lour.) Bth.	Lamiaceaea (Labiatae)	0.2457
หญ้าไข่เหา	*Eragrostis ciliata* (Roxb.) Nees	Poaceae	0.2457
หญ้าไข่เหา	Eragrostis sp.	Poaceae	0.2457
หญ้าหัวไม้ขัดไฟ หญ้าหัวหงอก สาหร่ายหัวไม้ขัดไฟ	*Eriocaulon cinereum* R.Br.	Eriocaulaceae	0.2457
หญ้ารัดเขียด หญ้าหนวดปลาดุก หนวดแมว	*Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl	Cyperaceae	0.2457

ชื่อวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
หนวดปลาดุก	Fimbristylis sp.	Cyperaceae	0.2457
หนวดปลาดุก	Fimbristylis sp.	Cyperaceae	0.2457
หวายลิง หวายเย็บจาก หวายลี	*Flagellaria indica* L.	Flagellariaceae	0.2457
ผักขวง สะเดาดิน ผักขี้ขวง	*Glinus oppositifolius* (L.) A.DC.	Molluginaceae	0.2457
ขี้กาแดง ขี้กาขาว แตงโมป่า มะกาดิน ขี้กาดิน แตงผี	*Gymnopetalum integrifolium* (L.) Lam.	Cucurbitaceae	0.2457
ปอปิด ข้อ ปอทับ มะปิด	*Helicteres isora* L.	Sterculiaceae	0.2457
กูดใบบอน กูดใบบัว ลิ้นวัว ปักเป้า	Hemionitis *arifolia* (Burm. f.) T. Moore	Adiantaceae	0.2457
ต้อยติ่ง ต้อยติ่งไทย ต้อยติ่งนา น้ำดับไฟ	*Hygrophila erecta* (Burm.f.) Hochr.	Acanthaceae	0.2457
หญ้าพองลม ปูเจ้าลอยท่า บาใหญ่	*Hygroryza aristata* Nees	Poaceae	0.2457
ฉัตรพระอินทร์	*Hyptis brevipes* Poit.	Lamiaceaea (Labiatae)	0.2457
ฉัตรพระอินทร์	Hyptis capitata Jacq.	Lamiaceaea (Labiatae)	0.2457
หญ้าไหวทาม	*Ischaemum muticum* L.	Poaceae	0.2457
ผกากรอง ก้ามกุ้ง เบญจมาศป่า ขะจาย ตาปู ขี้กา คำขี้ไก่ ดอกไม้จีน เบ็งละมาศ สาบแร้ง ไม้จีน ยี่สุ่น สามสิบ หญ้าสาบแร้ง	*Lantana camara* L.	Verbenaceae	0.2457
ตำแยตัวเมีย กะลังตังไก่ ว่านช้างร้อง หานไก่	*Laportea interrupta* (L.) Chew	Urticaceae	0.2457
หญ้าดอกขาว หญ้าเม็ดงา หญ้ายอนหู หญ้ายางคง	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Poaceae	0.2457
พญารากดำ ตับแดง เทียนน้ำ หญ้ารักนา	*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven	Onagraceae	0.2457
ลิเภาป่า กูดก้อง กูดเครือ ลิเภาย่อง	*Lygodium polystachyum* Wall. ex Moore	Schizaeaceae	0.2457
ดายขัด	Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke	Malvaceae	0.2457
หญ้าดอกแดง หญ้าดอกชมพู	*Melinis repens* (Willd.) Ziska	Poaceae	0.2457
มะระขี้นก	*Momordica charantia* L.	Cucurbitaceae	0.2457
ตดหมูตดหมา	Paderia sp.	Rubiaceae	0.2457
หญ้าไข่เหา หญ้าศาลาพงศ์	*Panicum incomtum* Trin.	Poaceae	0.2457
หญ้าขจรจบดอกเหลือง	*Pennisetum setosum* (Sw.) L.C.Rich.	Poaceae	0.2457
เตยนะ เตยหนาม ปาหนัน ลำเจียก การะเกด เตยทะเล	*Pentaspadon velutinus* Hook.f.	Anacardiaceae	0.2457
หญ้าเกล็ดปลา	*Phyla nodiflora* (L.) Greene	Verbenaceae	0.2457
เฟินหลังสวน เฟินยายแพ	*Phymatosorus scolopendria* (Burm.f.) Pic.Serm.	Polypodiaceae	0.2457
ขมหินใบน้อย	*Pilea microphylla* (L.) Liebm.	Urticacea	0.2457
ถั่วเสี้ยนป่า ผักผีด	*Pueraria phaseoloides* (Rowb.)	Fabaceae	0.2457

ชื่อวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	Family	ความถี่สัมพัทธ์
	Benth.		
หญ้าโปร่งคาย หญ้ากอ หญ้าโขย่ง	*Rottboellia exaltata* L.f.	Poaceae	0.2457
ต้อยติ่ง อังกาบฝรั่ง	*Ruellia tuberosa* L.	Acanthaceae	0.2457
หญ้าหางหมา	*Setaria* sp.	Poaceae	0.2457
หญ้าขัดใบยาว นาคุ้ยหมี่ เน่าะคุ้ยเหม่ เน่าะเค้ะ หน่อคี้ยแหม่ ยุงกวาด ยุงปัด หญ้าขัดมอน หญ้าข้อ	*Sida acuta* Burm.f.	Malvaceae	0.2457
มะแว้งนก	*Solanum nigrum* L.	Solanaceae	0.2457
หญ้าแม่มด	*Striga asiatica* (L.) Kuntze	Scrophulariaceae	0.2457
พังแหร	*Trema* sp.	Ulmaceae	0.2457
ขี้กาเหลี่ยม	*Trichosanthes* sp.	Cucurbitaceae	0.2457
อุตพิด	*Typhonium echinulatum* Hett. & Sookchaloem	Araceae	0.2457
กลุ่มว่าน หัวละมาน	*Vittaria sp.*	Vittariaceae	0.2457
กระถินนา กระถินทุ่ง หญ้ากระเทียม หญ้าบัว หญ้าขี้กราก กระจับแดง	*Xyris indica* L.	Xyridaceae	0.2457
	รวม		100

จำนวนชนิดวัชพืชที่พบในแปลงปาล์มมีความหลากหลายมากถึง 156 ชนิด เนื่องจากพื้นที่ปลูกปาล์มมีขนาดใหญ่ สภาพความแตกต่างของพื้นที่อย่างมาก มีทั้งที่เป็นสภาพที่ดอน จนถึงที่ลุ่ม ดินเหนียว จนถึงดินทราย และความแตกต่างกันของอายุปาล์ม ปาล์มอายุน้อยมีขนาดทรงพุ่มไม่โต จึงมีช่องว่างระหว่างต้นมาก ทำให้มีวัชพืชหลากหลายชนิด แต่ในปาล์มอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป มีลำต้นสูงและทรงพุ่มใหญ่ ใบชนถึงกัน ทำให้ช่องว่างด้านล่างมีแสงน้อย จึงพบวัชพืชประเภทที่ไม่ต้องการแสงจัดขึ้นตามพื้นล่าง และซอกใบของปาล์ม ได้แก่ วัชพืชกลุ่มหญ้ารังไก่ และวัชพืชประเภทเฟิร์น ได้แก่ กลุ่มเฟิร์นนาคราช กลุ่มเฟิร์นใบมะขาม กระปรอกสิงห์ เฟินหลังสวน เฟิร์นกลุ่มข้าหลวง หญ้ายายเภาหรือลิเภาใหญ่ และกลุ่มว่านหัวละมาน ซึ่งเป็นพืชที่มีการขยายพันธุ์ด้วยสปอร์ วัชพืชประเภทเฟิร์นที่เกาะตามซอกใบปาล์มนี้เป็นพืชอิงอาศัย มิได้มีผลโดยตรงต่อปาล์ม แต่เกษตรไม่ต้องการ เนื่องจากเฟิร์นที่ขึ้นบริเวณยอด ทำให้มองไม่เห็นผลปาล์ม ทำให้เก็บเกี่ยวไม่สะดวก

ภาพที่ 1 วัชพืชประเภทเฟิร์นที่ขึ้นตามซอกกาบใบของปาล์มน้ำมัน

นอกจากนี้ยังพบหญ้าแม่มดในแปลงปาล์มที่เป็นดินทราย ในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นวัชพืชที่เป็นพืชเบียนราก โดยเฉพาะพืชใบเลี้ยงเดี่ยว โดยพบขึ้นในกลุ่มวัชพืชประเภทใบแคบ ซึ่งเป็นพืชในวงศ์ Poaceae (ภาพที่ 2) ดังนั้นหญ้าแม่มดนี้จึงอาจไม่ใช่พืชเบียนของปาล์มน้ำมัน แต่สิ่งที่น่าสังเกตคือหญ้าแม่มดที่พบมักมีดอกสีเหลือง ขาว หรือชมพู (Noda *et al*, 1994) แต่หญ้าแม่มดที่พบนี้มีสีแดง-ส้ม

ภาพที่ 2 ลักษณะต้นและดอกหญ้าแม่มดที่พบในแปลงปาล์มน้ำมัน จังหวัดภูเก็ต

นอกจากนี้ ในแปลงปาล์มน้ำมันในภาคใต้นี้ยังพบวัชพืชประเภทใบกว้าง สมาชิกวงศ์ Asteraceae ที่เรียกว่า กระดุมไพลิน (*Centrantherum punctatum* Cass) ซึ่งยังไม่พบรายงานเป็นวัชพืชในพืชใด

2.2 หัวพันธุ์ไม้ดอก ไม้ดอกส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีลักษณะนิสัยชอบอากาศค่อนข้างเย็น จึงมีแหล่งปลูกในพื้นที่ภคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงราย และเชียงใหม่ จึงมีช่วงระยะเวลาปลูกเพียงสั้นๆ หรือไม่ก็ต้องปลูกในโรงเรือนเท่านั้น ในการสำรวจนี้ พบแปลงไม้หัวประดับทั้งสิ้น 9 แปลง เป็นแปลงของเกษตรกร ผู้ค้าไม้ประดับ และของหน่วยงานราชการ ซึ่งบางแปลงมีไม้ประดับหลายชนิด บางแห่งมีเพียงชนิดเดียว พบไม้หัวประดับ 8 ชนิด ได้แก่ ดองดึง ลิลลี่ ทิวลิป แคลล่าลิลลี่ แกลดิโอลัส Sandersonia, Narcissus และว่านสี่ทิศ ดังรายละเอียดในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ระยะเวลาและสถานที่สำรวจวัชพืชในแปลงไม้หัวประดับ

วัน เดือน ปี	แปลงไม้ดอก	พื้นที่	พิกัด-N	พิกัด-E
21 กันยายน 2553	ดองดึง (ช่วงออกดอก)	บ้านแกน้อย ต.เมืองนะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	19.67816	98.95556
21 กันยายน 2553	ลิลลี่ (ก่อนออกดอก)	อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	19.67816	98.95556
16 ธันวาคม 2553	ทิวลิป Calla lilly (ออกดอก)	อ.แม่สาย จ.เชียงราย	20.393	99.89078
17 ธันวาคม 2553	Gladiolus (อายุ 1 เดือน)	บ้านแม่คำหลักเจ็ด ต.ศรีค้ำ อ.แม่จัน จ.เชียงราย	20.3961	99.4786
17 ธันวาคม 2553	ทิวลิป (ต้นอ่อน)	บ้านแม่คำหลักเจ็ด ต.ศรีค้ำ อ.แม่จัน จ.เชียงราย	20.36916	99.4786
17 ธันวาคม 2553	ลิลลี่ (เริ่มออกดอก)	บ้านแม่คำหลักเจ็ด ต.ศรีค้ำ อ.แม่จัน จ.เชียงราย	20.37006	99.48247
2 มีนาคม 2554	Gladiolus (อายุ 4 เดือน)	ต.แม่กรณ์ อ.เมือง จ. เชียงราย	19.87226	99.78054
2 มีนาคม 2554	ลิลลี่	แม่สลอง แม่ฟ้าหลวง เชียงราย	20.15124	99.61774
4 มีนาคม 2554	Sandersonia, Narcissus, ว่านสี่ทิศ	บ้านหลวง อ.จอมทอง จ. เชียงใหม่	18.62275	98.52025

วัชพืชที่พบในแปลงไม้ประดับที่นำหัวพันธุ์เข้าจากต่างประเทศ ทั้งหมด 74 ชนิด กระจายใน 59 สกุล ของ 26 วงศ์ ความถี่หรือจำนวนครั้งที่พบพืชทุกชนิดรวมกันเท่ากับ 134 ครั้ง วงศ์ที่พบมาก

ที่สุด หรือมีความถี่สัมพัทธ์สูงสุด คือวงศ์ทานตะวัน Asteraceae พบทั้งสิ้น 19 ชนิด กระจายใน 16 สกุล มีความถี่สัมพัทธ์รวมเท่ากับ 28.3582 รองลงมาได้แก่ วัชพืชในวงศ์ข้าวหรือวงศ์หญ้า Poaceae พบทั้งสิ้น 12 ชนิด กระจายตัวอยู่ใน 10 สกุล และความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 17.1642 รองลงมา คือวงศ์ทานตะวัน Asteraceae หรือ Compositae ซึ่งเป็นวัชพืชประเภทใบกว้าง จำนวน 18 ชนิด กระจายอยู่ใน 16 สกุล และมีความถี่สัมพัทธ์หรือจำนวนครั้งที่พบคิดเป็นร้อยละ 17.24 ของจำนวนครั้งที่พบทั้งหมด วงศ์ถั่ว Fabaceae พบ 4 ชนิด ใน 2 สกุล ความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ5.9701 วงศ์เปล้า Euphorbiacea พบ 3 ชนิด ใน 2 สกุล และวงศ์เข็ม Rubiaceae พบ 4 ชนิด ใน 3 สกุล ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 5.2239 วงศ์อื่นๆ ที่เหลือมีความหลากหลายของวัชพืชและความถี่ที่พบต่ำกว่า 5 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความถี่สัมพัทธ์และจำนวนชนิดของวัชพืชแต่ละวงศ์ที่พบในแปลงไม้หัวประดับ

วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์	จำนวนชนิด
Asteraceae	28.3582	19
Poaceae	17.1642	12
Fabaceae	5.9701	4
Euphorbiaceae	5.2239	3
Rubiaceae	5.2239	4
Amaranthaceae	4.4776	4
Brassicaceae	3.7313	1
Capparaceae	3.7313	2
Commelinaceae	3.7313	2
Caryophyllaceae	2.9851	2
Cyperaceae	2.9851	2
Scrophularaiceae	2.9851	4
Oxalidaceae	2.2388	1
Convolvulaceae	1.4925	2
Cruciferae	1.4925	1
Acanthaceae	0.7463	1
Apiaceae	0.7463	1
Cyperaceae	0.7463	1
Molluginaceae	0.7463	1
Nephrolepidaceae	0.7463	1

วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์	จำนวนชนิด
Onagraceae	0.7463	1
Polygonaceae	0.7463	1
Portulacaeae	0.7463	1
Pteridaceae	0.7463	1
Solanaceae	0.7463	1
Tiliaceae	0.7463	1
รวม	100	74

ชนิดวัชพืชที่พบบ่อยสุด หรือมีความถี่สัมพัทธ์สูงสุด ได้แก่ สาบแร้งสาบกา และหญ้าตีนกา ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 5.2239 ในพื้นที่ปลูกไม้ประดับที่นำเข้าหัวพันธุ์มาจากต่างประเทศ รองลงไปได้แก่ เล่ากอ และจ้อล้อ ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ 3.7313 ส่วนอีก 70 ชนิดมีความถี่สัมพัทธ์ต่ำกว่า 3 ซึ่ง ในจำนวนนี้ มีถึง 46 ชนิดที่พบเพียงครั้งเดียว ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์เท่ากับ0.7463 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความถี่สัมพัทธ์ของวัชพืชแต่ละชนิดที่พบในแปลงไม้หัวประดับ (เรียงจากมากไปหาน้อย)

วัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
สาบแร้งสาบกา ง	*Ageratum conyzoides* L.	Asteraceae	5.2239
หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	Poaceae	5.2239
เล่ากอ	*Cardamine hirsuta* L.	Brassicaceae	3.7313
จ้อล่อ	*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker	Asteraceae	3.7313
ไมยราบขาว ไมยราบหนาม ไมยราบเลื้อย	*Mimosa diplotricha* L.	Fabaceae	2.9851
กระดุมใบใหญ่ หญ้าเขมรใหญ่	*Spermacoce latifolia* L.	Rubiaceae	2.9851
ผักขม กะเหม่อลอเดอ ผักโหม	*Amaranthus lividus* L.	Amaranthaceae	2.2388
สาบเสือ	*Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob.	Asteraceae	2.2388
ผักเสี้ยนขน ผักเสี้ยนผี	*Cleome rutidosperma* DC.	Capparaceae	2.2388
ฝักปลาบ	*Commelina benghalensis*	Commelinaceae	2.2388
ผักกาดช้าง หญ้าคออ่อน ผักเผ็ดแม้ว	*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S.Moore	Asteraceae	2.2388
หญ้าแพรก หนอเก่เด หญ้าแผด	*Cynodon dactylon* Vanderyst	Poaceae	2.2388
หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าตีนนก	*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.	Poaceae	2.2388

วัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
หญ้าเกล็ดหอย	*Drymaria diandra* Blume	Caryophyllaceae	2.2388
หญ้ายาง ใบต่างดอก	*Euphorbia heterophylla* L.	Euphorbiaceae	2.2388
น้ำนมราชสีห์ นมราชสีห์	*Euphorbia hirta* L.	Euphorbiaceae	2.2388
ผักแว่น สังส้ม ส้มกบ	*Oxalis corniculata* L.	Oxalidaceae	2.2388
หมอน้อย หญ้าดอกขาว หญ้าละออง	*Vernonia cinerea* (L.) Less.	Asteraceae	2.2388
ปืนนกไส้ กืนกไส้ หญ้าก้นจ้ำขาว ก้นจ้ำ	*Bidens pilosa* L.	Asteraceae	1.4925
ผักเสี้ยนผี ผักส้มเสี้ยนผี	*Cleome viscosa* L.	Capparaceae	1.4925
ผักปลาบ ผักปลาบขอบใบเรียว	*Commelina diffusa* Burm.f.	Commelinaceae	1.4925
หญ้ารังกาขาว หญ้ากกทราย หญ้ากกเล็ก	*Cyperus iria* L.	Cyperaceae	1.4925
หญ้าแห้วหมู หญ้าขนหมู หญ้ามะนิงหมู	*Cyperus rotundus* L.	Cyperaceae	1.4925
หญ้าตีนนก	*Digitaria* sp.	Poaceae	1.4925
ทหารกล้าดอกใหญ่	*Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake	Asteraceae	1.4925
หญ้าปันยอด กระทืบยอด ไมยราบ ระงับ หงับพระพาย หญ้าจิยอบ	*Mimosa pudica* L.	Fabaceae	1.4925
ผักกาดน้ำดอกเหลือง	*Rorippa indica* (L.) Hiern	Cruciferae	1.4925
ผักเผ็ด	*Spilanthes paniculata* Wall. ex DC.	Asteraceae	1.4925
ผักเป็ดไทย ผักเป็ด ผักเป็ดขาว เปรี้ยวแดง	*Alternanthera sessilis* (L.) DC.	Amaranthaceae	0.7463
ผักขมหนาม ผักโหมหนาม ผักโขมหนาม	*Amaranthus spinosus* L.	Amaranthaceae	0.7463
ผักขมหัด ผักหม ผักขม ผักโขม	*Amaranthus viridis* L.	Amaranthaceae	0.7463
บาหยา ย่าหยา บุษบาฮาวาย ผักกูดเน่า	*Asystasia gangetica* (L.) T.Anderson	Acanthaceae	0.7463
หญ้าปากควาย หญ้ามาเลเซีย	*Axonopus compressus* (Sw.) Beacv.	Poaceae	0.7463
ก้นจ้ำขาวดอกใหญ่ เชียงรายเดซี่ ดาวกระจายไต้หวัน	*Bidens pilosa var. radiata* Sch. Bip.	Asteraceae	0.7463
บัวบก ปะหนะเอขาเด๊าะ ผักแว่น ผักหนอก	*Centella asiatica* (L.) Urb.	Apiaceae	0.7463
ถั่วลาย ถั่วสะแดด	*Centrosema pubescens* Benth.	Fabaceae	0.7463
	Chloris pycnothrix Trin.	Poaceae	0.7463
กระเจานา ขัดมอญตัวผู้ ปอวัชพืช	*Corchorus aestuans* L.	Tiliaceae	0.7463
หญ้าปากควาย หญ้าปากกล้วย	*Dactyloctenium aegyptium* (L.)	Poaceae	0.7463

วัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
	P.Beauv.		
หญ้าตีนกา	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Poaceae	0.7463
กะเม็ง	*Eclipta* sp.	Asteraceae	0.7463
	Eleutheranthera ruderalis (Swartz) Sch.-Bip.	Asteraceae	0.7463
หางปลาช่อน ผักกาดนกเขา หูปลาช่อน	*Emilia sonchifolia* (L.) DC.	Asteraceae	0.7463
	Eragrostis sp.	Poaceae	0.7463
ผักขวง สะเดาดิน ผักขี้ขวง	*Glinus oppositifolius* (L.) A.DC.	Molluginaceae	0.7463
หนาดขาว	*Gnaphalium purpureum* (L.) Cabrera	Asteraceae	0.7463
หญ้าลิ้นงู	*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.	Rubiaceae	0.7463
หญ้าพงพดเขา	*Hedyotis pterita* Blume	Rubiaceae	0.7463
หญ้าคา	*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.	Poaceae	0.7463
ผักบุ้ง กำจร ผักทอดยาว โหนเตาะ	*Ipomoea aquatica* Forssk.	Convolvulaceae	0.7463
หญ้าดอกขน	*Ipomoea triloba* L.	Convolvulaceae	0.7463
หญ้าตุ้มหู หญ้าหน่วยฝ้าย	*Kyllinga nemoralis* (J.R. & G.Forst.) Dandy ex Hutch. & Dalziel	Cyperaceae	0.7463
หญ้ากาบหอยตัวเมีย ตะขาบไต่ดิน โตะตีแก่ กัง หญ้ามันลิง อูบีกะลิง	*Lindernia crustacea* (L.) F.Muell.	Scrophularaiceae	0.7463
เงี่ยงน้ำ	*Lindernia* sp.	Scrophularaiceae	0.7463
เทียนนา ผักกาดรอ	*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell	Onagraceae	0.7463
ขี้ไก่ย่าน	*Mikania micrantha* C.Wright ex Sauvalle	Asteraceae	0.7463
ไมยราบยักษ์	*Mimosa pigra* L.	Fabaceae	0.7463
เฟิร์นใบมะขาม	*Nephrolepis biserrata* (Sw.)Schott	Nephrolepidaceae	0.7463
หญ้าไข่เหา หญ้าศาลาพงศ์	*Panicum incomtum* Trin.	Poaceae	0.7463
ลูกใต้ใบ มะขามป้อมดิน หญ้าใต้ใบขาว	*Phyllanthus amarus* Schumach	Euphorbiaceae	0.7463

วัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ความถี่สัมพัทธ์
	ex Thonn.		
	Polygonum sp.	Polygonaceae	0.7463
ผักเบี้ยใหญ่ ผักเบี้ยดอกเหลือง ผักอีหลู	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaeae	0.7463
เฟิร์นเงิน	*Pteris ensiformis* Brum.f	Pteridaceae	0.7463
หญ้าท่าพระ น้ำนม	*Richardia brasiliensis* Gomes	Rubiaceae	0.7463
กระต่ายจามใหญ่ กัญชาป่า มะไฟเดือนห้า	*Scoparia dulcis*	Scrophulariaceae	0.7463
หญ้ากาบไผ่	*Setaria palmifolia* (Koenig) Stapf	Poaceae	0.7463
มะแว้งนก	*Solanum nigrum* L.	Solanaceae	0.7463
ใบหนา ดอกเหลือง	*Sonchus arvensis* L.	Asteraceae	0.7463
คราดหัวแหวน	*Spilanthes* sp.	Asteraceae	0.7463
	Stellaria aquatica (L.) Scop.	Caryophyllaceae	0.7463
ผักแครด สับกา หญ้าขี้หมา	*Synedrella nodiflora*	Asteraceae	0.7463
แววมยุรา เกล็ดหอย แววมยุเรศ สามสี หญ้าลิ้นเงือก หญ้าลำโพง	*Torenia fournieri* Lind ex E.Fourn.	Scrophulariaceae	0.7463
ตีนตุ๊กแก	*Tridax procumbens* L.	Asteraceae	0.7463
	Youngia japonica (L.) DC.	Asteraceae	0.7463
	รวม		100

วัชพืชที่พบในแปลงไม้ ที่นำเข้าส่วนขยายพันธุ์- หัว จากต่างประเทศ หลายชนิดเป็นวัชพืชที่พบทั่วไป แต่มีบางชนิดที่พบเฉพาะในที่สูง เช่น ทหารกล้าดอกใหญ่ (*G. ciliata* (Raf.) Blake) *G. purpureum* (L.) Cabrera *S. arvensis* L. และ *Youngia japonica* (L.) DC. (Harada *et al,* 1997) ส่วนนอกนั้นเป็นวัชพืชที่พบทั่วไป

จากผลการสำรวจทั้งหมด จะเห็นว่ามีวัชพืชหลายชนิดที่พบทั่วไป เช่น ผักโขม หญ้าแห้วหมู แต่ในสภาพนิเวศน์ที่ต่างกัน เช่น ในปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นพืชอายุหลายปีและมีร่มเงาแล้ว จะพบวัชพืชประเภทเฟิร์นหลายชนิด ซึ่งเป็นพืชอิงอาศัย ส่วนแปลงไม้ประดับที่นำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศ ซึ่งมีต้นทุนแพง และต้องขึ้นในสภาพอากาศเย็น-ชื้น จึงมีการปลูกในสภาพโรง และเป็นการปลูกเพื่อขายทั้งต้น จึงปลูกในถุงหรือกระถาง มีการคลุมพื้นที่ด้านล่างด้วยพลาสติก หรือวางไว้บนร้านไม้ และมีการกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมี ทำให้พบวัชพืชน้อยชนิด และมีบางชนิดเป็นวัชพืชที่พบในที่สูง เนื่องจากสถานที่ตั้งแปลงอยู่ในเขาสูง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจวัชพืชในพืชส่งออกและนำเข้านี้ นอกเหนือจากเป็นการทำให้ได้ข้อมูลวัชพืชที่เป็นปัจจุบันมากที่สุดแล้ว ยังทำให้ได้มีการรวบรวมตัวอย่างวัชพืชแห้ง เพื่อประโยชน์ในการสืบค้นต่อไป และข้อมูลการแพร่ระบาดของวัชพืชในพื้นที่ต่างๆ เช่น ผักเป็ดขน ซึ่งไม่พบรายงานว่าเป็นวัชพืชในพื้นที่เกษตรมาก่อน ในการศึกษานี้พบระบาดในพื้นที่ปาล์มน้ำมันด้วย นอกจากนี้ยังพบวัชพืชที่ไม่ทราบชื่อและอยู่ระหว่างการตรวจสอบด้วย ซึ่งข้อมูลที่ได้เหล่านี้ สามารถนำไปใช้ศึกษาวิจัยหาแนวทางป้องกันและกำจัด ต่อไปด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยตรวจสอบชนิดเฟิร์นที่พบในการสำรวจนี้

เอกสารอ้างอิง

Harada, J., Y. Paisooksantivatana, and S. Zungsontiporn. 1987. Project Manual no.3 Weeds in the Highlands of Northern Thailand: illustrated by color. National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 1987. 126p.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongvongs, and L. Chaiwiratnukul, L. 1994. Project Manual no.1 Major Weeds in Thailand: illustrated by color. 3rd edition. National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 164p.

ภาคผนวก

เอกสารที่ใช้ในการตรวจสอบชนิดวัชพืช

ก่องกานดา ชยามฤต และนันท์นภัส ภัทรหิรัญไตรสิน. 2551. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 3. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ 90 หน้า.

ก่องกานดา ชยามฤต. 2548. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ 113 หน้า.

ก่องกานดา ชยามฤต. 2549. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 2. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ 88 หน้า.

คริสเตียน พุฟ, ก่องกานดา ชยามฤต และวรดลย์ แจ่มจำรูญ. 2548. พืชวงศ์เข็มของประเทศไทย คู่มือภาพสกุลที่พบในประเทศและสกุลที่นำเข้ามาปลูก พร้อมคำบรรยายประกอบ. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. บริษัทประชาชน จำกัด. 245 หน้า.

ปัญญา ติดมา. 2552. พรรณไม้ ภูฝอยลม. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 112 หน้า.

ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์. 2539. สมุนไพรสวนสิรีรุกขชาติ. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง. 257 หน้า.

มูลนิธิมหาวิทยาลัยมหิดล. 2543. สารานุกรมสมุนไพร เล่มที่ 4: กกยาอีสาน. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). 266หน้า.

เมธินี ดาฤมาศสวัสดิ์ 2549. พรรณไม้ห้วยทราย จังหวัดเพชรบุรี. สำนักหอพรรณไม้. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 221 หน้า.

ยุทธนา ธนาสินทรัพย์. 2541. พรรณไม้ป่าเมืองไทย. สทรีท พริ้นติ้ง จำกัด. กรุงเทพฯ128 หน้า

ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. อนุกรมวิธานพืช อักษร ข. หจก.อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 263หน้า.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. อนุกรมวิธานพืช อักษร ก. (พิมพ์ครั้งที่ 2) หจก.อรุณการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 524 หน้า.

วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, พร้อมจิต ศรลัมพ์, และสมภพ ประธานธุรารักษ์. 2543. สารานุกรมสมุนไพร เล่ม2 สยามไภษัชยพฤกษ์. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง. 255 หน้า.

วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, พร้อมจิต ศรลัมพ์, วิชิต เปานิล และ รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. 2539. สมุนไพรพื้นบ้านล้านนา. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง.264 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2539. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 3. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2545. พรรณไม้น้ำบึงบอระเพ็ด. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 132 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2537. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 1. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 115 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2538. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 2. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 153 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2544. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 4. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 154 หน้า.

วีระชัย ณ นคร (บรรณาธิการ). 2544. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 5 พิมพ์ครั้งที่2. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ 205 หน้า.

สมจิตร พงศ์พงัน และสุภาพ ภู่ประเสริฐ. 2534. พืชกินได้และพืชมีพิษในป่าเมืองไทย. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กทม. 176 หน้า.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. คู่มือการควบคุมวัชพืช นาข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลืองและถั่วเขียว อ้อย สับปะรด พืชผัก ปาล์มน้ำมัน ยางพารา สวนผลไม้. เจริญรัฐการพิมพ์ กทม. 83 หน้า.

สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 2545. วัชพืชสามัญภาคกลาง. ฟันนี่พับบลิชชิ่ง. 135 หน้า.

สุชาดา ศรีเพ็ญ, คุณหญิง. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. 312 หน้า.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2538. วัชพืชในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. 200 หน้า.

อุไร จิรมงคลการ. 2547. ผักพื้นบ้าน 1. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ 223 หน้า

อุไร จิรมงคลการ. 2547. ผักพื้นบ้าน 2. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ 223 หน้า

Auld, B.A. and Medd, R.W. 2002. Weeds An Illustrated botanical guide to the weeds of Australia. Inkata Press. Australia. 255p.

C. Erichsen-Brown. 1979. Medicinal and other Uses of North American Plants : a Historical Survey with Special Reference to the Eastern Indian Tribes. Dover Publication, Inc. New York 512p.

Cheung Siu-cheong and Li Ning-hon. 1985. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.4. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 220p.

Cheung Siu-cheong and Li Ning-hon. 1986. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.5. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 286p.

Cheung Siu-Cheong. and Li Ning-hon. 1980. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.1. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 216p.

Cheung Siu-Cheong. and Li Ning-hon. 1984. Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. Vol.2. Chinese Medical Research Institute. Hong Kong. 219p.

D.E. Barnes and L.G. Chan. 1990. Common Weeds of Malaysia and their Control. Percetakan Seasons Sdn. 349p.

Ditomaso, J.M. and E.A. Healy. 2003. Aquatic and riparian Weeds of the West. University of California. 442p.

Ermert, S. and L. Clapp. 2001. Gardener's Companion to Weeds. 2nd ed. Kyodo Printing, Singapore. 240p.

Foo Tok Shiew and Tan Bee Hong. 2002. A Guide to the Wildflowers of Singapore. Singapore Science Centre. Singapore. 160p.

Harada, J., Y. Paisooksantivatana, and S. Zungsontiporn. 1987. Project Manual no.3 Weeds in the Highlands of Northern Thailand: illustrated by color. National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 1987. 126p.

Harada, J., H. Shibayama, and H. Morita. 1996. *Weeds in the Tropics.* Association for International Cooperation of Agriculture & Forestry, Japan. Sanbi Printing. 304p.

Haslam, S.M. River plants: 1978. The macrophytic vegetation of watercourses. Cambridge University Press. London. 396p.

Hobbs, R.J. and Humphries, S.E. 1995. An Integrated Approach to the Ecology and Management of Plant Invasions. Conservation Biology: 9-4 p761-770.

Holm, L., J.V. Pancho , J.P. Herberger. and D.L. Plucknett. 1979. *A Geographical Atlas of World Weeds.* John Wiley & Sons, New York. 391p.

Holm, L., D.L. Plucknett, J.V. Pancho,.and J.P. Herberger, J.P. 1977. *The World's Worst Weeds ; Distribution and Biology.* The East-West Center by the University press of Hawaii, Honolulu. 609p.

Hussey, B.M.J., G.J. Keighery, J. Dodd, S.G. Lloyd, and P.D. Cousens. 2007. Western Weeds 2nd ed. A guide to the weeds of Western Australia. Scott Print, perth. 294p.

Lamp, C. and F. Collet. 2002. Field Guide to Weeds in Australia 3rd ed. Inkata Press. Sydney.

M. Numata and N. yoshizawa. 1975. Weed flora of Japan Illustrated by Colour. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai. Japan. 416p.

Maxwell, J.F.. 2006. Vascular Flora of Ko Hong Hill, songkla Province, Thailand. Thai Studies inBiodiversity No.6. Urai Graphics, Nontaburi. Thailand. 472pp.

Na Songkhla, B. and C. Khumwasi. 1993. The Study on Ten Genera of Convolvulaceae in Thailand. Thai Forest Bulletin (Botany) 20:1-92.

Noda, K., M. Teerawatsakul, C. Prakongvongs, and L. Chaiwiratnukul, L. 1994. *Project Manual no.1 Major Weeds in Thailand: illustrated by color. 3rd edition.* National Weed Science Research Institute Project. Japan International Cooperation Agency and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand. Mass Medias. 164p.

Santisuk, T. (ed.). 2003. Thai Forest Bulletin (Botany) no.31.

Santisuk, T. (ed.). 2004. Thai Forest Bulletin (Botany) no.32.

Santisuk, T. (ed.). 2005. Thai Forest Bulletin (Botany) no.33.

Santisuk, T. (ed.). 2006. Thai Forest Bulletin (Botany) no.34.

Santisuk, T. (ed.). 2007. Thai Forest Bulletin (Botany) no.35.

Santisuk, T. (ed.). 2008. Thai Forest Bulletin (Botany) no.36.

Santisuk, T. (ed.). 2009. Thai Forest Bulletin (Botany) no.37.

Santisuk, T. (ed.). 2009. Thai Forest Bulletin (Botany, special Issue : papers from the 14th Flora of Thailand meeting. 18-21 August, 2008, Copenhagen, Denmark.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 1999. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2000. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2001. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2005. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 1. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2007. Flora of Thailand. Vol. 8 Part 2. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 4. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2002. Flora of Thailand. Vol. 7 Part 4. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 2. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2008. Flora of Thailand. Vol. 9 Part 3. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2009. Flora of Thailand. Vol. 10 Part 1. The Forest Herbarium, National Park, Wildlife and Plant Conservation Department. Bangkok.

Satake, Y., Ohwi, J., Kitamura, S., Watari, S. and Tominari, T. 1985. Wild Flowers of Japan. . Heibonsha. Japan.

Shuji Uyemura, T. Katsuyama, N. Shimizu, M. Mizuta, H. Morita, S. Hirota and N. Ikehara. 2010. Plant invader 500 species, 2nd ed. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai. Japan. 580p.

Simpson, D.A. and Koyama, T. 1998. Cyperaceae. Flora o Thailand Vol. 6(4): pp.247-485.

Smithinand, T and K. Larsen. 1984. Flora of Thailand. Vol. 2 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1985. Flora of Thailand. Vol. 2 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1987. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1990. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1991. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1992. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 4. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1993. Flora of Thailand. Vol. 6 Part 1. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1996. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Smithinand, T and K. Larsen. 1997. Flora of Thailand. Vol. 5 Part 3. The Forest Herbarium, Royal Forest Department. Bangkok.

Soerjani M., A.J.G.H.Kostermans and G. Tjitrosoepomo. 1987. Weeds of Rice in Indonesia. Balai Pustaka. Jakarta. 716p.

Suk Jin Koo, yong Woong Kwon and Duang Van Chin. 2005. Common Weeds in Vietnam. Saigon Plant Protection Stated Limited Company. Vietnam.488p.

Tavatchai Radanachaless and J.F. Maxwell. 1994. Weeds of Soybean fields in Thailand. Multiple Cropping Center. Chiangmai. 408p.

Yasaka Hayashi, T. Hirano, C. Azegami, C. Hishiyama and N. Nishida. 1989. Wild Flowers of Japan; Plains, seaside and Hills. Yama-kei Publisher Co.Ltd. Japan.

Zhang, Z.P. and S. Hirota. (Eds) 2000. Chinese Colored Weed Illustrated Book. Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture, P.R.China, and the Japan Association For Advancement of Phyto-Regulators.

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากประเทศญี่ปุ่น

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Japan Corn Seeds

ณัฏฐพร อุทัยมงคล[1/] **วาสนา ฤทธิ์ไธสง**[1/]
คมศร แสงจินดา[1/] **ชลิดา อุณหวุฒิ**[2/]
[1/]**กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**
[2/]**กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

บทคัดย่อ

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นที่จัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกันสำหรับนำไปกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช เพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช เนื่องจากปัจจุบันในการนำเข้ามีเพียงใบอนุญาตนำเข้าและใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ไม่มีมาตราการสุขอนามัยพืชใดๆกำกับมา โดยเฉพาะการนำเข้ามีจุดประสงค์เพื่อใช้ปรับปรุงพันธุ์ หรือเพื่อการวิจัยซึ่งเป็นการแพร่กระจายศัตรูพืชอย่างหนึ่ง แหล่งผลิตข้าวโพดในญี่ปุ่นมีสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกับแหล่งปลูกข้าวโพดในไทยหลายพื้นที่ ดังนั้นหากมีการนำเข้าเมล็ดที่มีศัตรูพืชกักกันระบาด มีโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามาตั้งรกรากและแพร่ระบาด ทำความเสียหายให้กับธุรกิจข้าวโพดรวมถึงพืชอาศัยอื่นๆในประเทศไทยได้ จากการเก็บตัวอย่างตรวจสอบและรวบรวมจากข้อมูลการนำเข้าเดิม พบว่ามีศัตรูที่ติดมากับเมล็ดข้าวโพดจากญี่ปุ่นได้คือ *Fusarium moniliforme* สาเหตุโรค stalk rot และ *Drecshlera sorghicola* สาเหตุโรค leaf spot

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูข้าวโพดจากประเทศไทยและญี่ปุ่นพบศัตรูพืช รวม 597 ชนิด เมื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Anonymous, 2004) ร่วมกับการประเมินความเสี่ยงของประเทศออสเตรเลีย โดยพิจารณาชนิดของศัตรูพืชที่มีการระบุชนิดชัดเจน มีข้อมูลด้านชีววิทยาและอื่นๆ การมีหรือไม่มีศัตรูพืชชนิดนั้นในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สถานภาพการควบคุม ศักยภาพการเข้ามาเจริญตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่ระบาดของศัตรูพืชชนิดนั้นในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจและ สิ่งแวดล้อม พบว่ามี 75 ชนิด ที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ซึ่งเมื่อประเมินโอกาสเข้ามาตั้งรกรากถาวรและแพร่ระบาดในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงพบศัตรูพืชหลายชนิดเช่น แมลง *Cryptolestes ferrugineus*, *Trogoderma inclusum*, *Tribolium comfusum*, *Plodia interpunctella* แบคทีเรีย *Pantoea agglomerans*,

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-01-54

Pseudomonas fuscovaginae, *P. syringae* pv. *striafaciens*, *P. viridiflava* ไวรัส ได้แก่ *Barley stripe mosaic virus*, เชื้อรา *Kabatiella zeae*, *Sclerophthora macrospora*, *Sclerospora graminicola*, *Sphacelotheca reiliana*, *Pyrenophora teres*, *Gibberella avenaceum* ที่มีโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากถาวร และแพร่ระบาดในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง และเมื่อประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมแล้ว พบว่ามีศัตรูพืชที่จัดเป็นศัตรูพืชกักกันที่มีเสี่ยงสูง คือ เชื้อรา *Sclerophthora macrospora* และ *Sclerospora graminicola* ความเสี่ยงปานกลาง คือ เชื้อรา *Sphacelotheca reiliana* และวัชพืช ความเสี่ยง ปานกลาง-ต่ำ คือ เชื้อรา *Pyrenophora teres* ศัตรูที่มีความเสี่ยงต่ำได้แก่ แมลง *Cryptolestes ferrugineus*, *Trogoderma inclusum*, *Tribolium comfusum*, *Plodia interpunctella* แบคทีเรีย *Pantoea agglomerans*, *Pseudomonas fuscovaginae*, ไวรัส *Barley stripe mosaic virus* เชื้อรา *Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae*, *Fusarium crookwellense*, *Gibberella avenacea, Gibberella acuminate, Kabatiella zeae, Mycosphaerella holci* และ *Pyricularia setariae* รวมถึงวัชพืชอื่นๆด้วย

ดังนั้นการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันทุกชนิด เมล็ดนำเข้าต้องไม่มีดิน แมลงที่มีชีวิตและวัชพืชติดมาและต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ต้องระบุข้อความเพิ่มเติมว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน รวมถึงเมล็ดข้าวโพดต้องคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีเมทาแลคซิลอัตรา 0.7 เปอร์เซนต์ (สารออกฤทธิ์) กำกับมาด้วย

คำนำ

ตามประกาศกรมวิชาการเกษตรที่กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของข้าวโพดจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 ซึ่งมีบทเฉพาะกาลกำหนดให้พืชที่มีการนำเข้ามาในราชอาณาจักรแล้วในลักษณะการค้ามาก่อน จะได้รับการผ่อนผันนำเข้ามาได้เมื่อองค์กรอารักขาพืชแห่งชาติ (National Plant Protection organization: NPPO) ของประเทศผู้ส่งออกนั้นแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมส่งข้อมูลตามที่กำหนดมาประกอบทำให้ญี่ปุ่นได้รับการผ่อนผันตามบทเฉพาะกาลด้วย ต่อมาเมื่อมีการปรับปรุงพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507แก้ไขเพิ่ม เติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ซึ่งมีผลใช้บังคับตั้งแต่ 28 สิงหาคม 2551 กำหนดให้ข้าวโพดจัดเป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 และแก้ปัญหาไม่ให้กระทบต่อการค้า จึงกำหนดให้พืชที่ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงแล้วสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง สิ่งต้องห้ามที่ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ลงวันที่ 3 กุมภาพันธุ์ 2552 ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าเพื่อการค้า โดยผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยง

เพียงเบื้องต้นสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ การนำเข้ากำหนดให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย จนกว่าจะมีการปรับปรุงแก้ไขเงื่อนไขใหม่หลังการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเสร็จสิ้น จากการที่ใบรับรองสุขอนามัยพืชไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชใดๆ กำหนด ทำให้มีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชอาจติดเข้ามาตั้งรกรากในประเทศไทยได้

ข้าวโพดเป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศญี่ปุ่น ในประเทศญี่ปุ่นมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดไม่มากนักโดยมักปลูกบริเวณเขตภูเขาที่ Shikoku Kyushu Tokokuc Hokkaido บริเวณที่ราบเชิงเขาฟูจิ ปี 2008 มีรายงานว่า ญี่ปุ่นมีผลผลิตข้าวโพด155 เมตริกตัน ซึ่งไม่เพียงพอจึงต้องมีการนำเข้า พันธุ์ที่ปลูกจะเป็นพันธุ์ Carribbean flint corn North American flint corns sweet corn dent corn ญี่ปุ่นมีการนำเข้าข้าวโพดมากที่สุดจากสหรัฐอเมริกา จีน อาร์เจนตินาคือ ปริมาณปีละประมาณ 16 ล้านตัน เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ ในการอุตสาหกรรมอาหาร แปรรูป ทำพันธุ์ และปลูกบริโภคผลสด ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงที่ประเทศญี่ปุ่นเองมีการนำเข้าเมล็ดมามาก ศัตรูพืชจึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

สำหรับประเทศไทยเองมีศักยภาพในการปลูกข้าวโพดหลายๆ ชนิด ที่นิยมปลูกกันมาก ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดไร่ ข้าวโพดข้าวเหนียวโดยแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญมีทั้งภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นกับสภาพพื้นที่และอากาศ ปัจจุบันทั้งภาครัฐและเอกชนมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์

ข้อมูลการนำเข้าพบว่าแต่ละปีมีปริมาณนำเข้าไม่มากนัก แต่อย่างไรก็ตามมีจุดประสงค์เพื่อการปรับปรุงพันธ์ หรือเพื่อการวิจัย ระหว่างปี 2546-2552 พบว่ามีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากญี่ปุ่น ประมาณ 1.1 ตัน ซึ่งที่ประเทศญี่ปุ่นมีรายงานโรคที่สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้หลายชนิดดังนั้นการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมาจากญี่ปุ่นเพื่อใช้ทำพันธุ์จากแหล่งที่มีสภาพภูมิอากาศใกล้เคียงกับไทยจึงมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) อาจจะเล็ดลอดติดเข้ามากับเมล็ดแพร่ระบาด และเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรในประเทศได้ จึงจำเป็นต้องทบทวนมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสม โดยใช้การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเป็นหลักในวิธีการประเมินเพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกันและกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนังสือ และวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
2. CAB INTERNATIONAL (2007 และ 2012 online) และข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากประเทศญี่ปุ่น
4. กล้องจุลทรรศน์
5. น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมีต่างๆ รวมถึงชุดตรวจสอบ
6. ตู้ปลอดเชื้อ

วิธีการ

ขั้นตอนการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

1. การรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืช

สืบค้นและรวบรวมข้อมูลพืชศัตรูพืช เช่น อนุกรมวิธาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แหล่งปลูกข้าวโพด ชนิดหรือสายพันธุ์ข้าวโพด การนำเข้าส่งออกเมล็ด การเก็บรักษา การบรรจุ เป็นต้น จากข้อมูลทั้งในและต่างประเทศ เช่น ฐานข้อมูล เอกสารวิชาการ วารสาร รายงานการประชุม สัมมนาทางวิชาการ ทะเบียนวิจัยของกรมวิชาการเกษตร และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจาก CAB INTERNATIONAL (2007 และ 2012 online) และข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซท์ต่างๆจากทั่วโลก และข้อมูลศัตรูของข้าวโพดในญี่ปุ่นจากหน่วยงาน National Plant Protection Organization (NPPO) ที่ส่งมาให้ รวมถึงข้อมูลที่ประเทศอื่นๆเคยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้กับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมาก่อน โดยเฉพาะศัตรูพืชส่วนของเส้นทางศัตรูพืช คือ เมล็ดพันธุ์

2. การตรวจสอบศัตรูจากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำเข้าจากญี่ปุ่น (Interception)

เก็บตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้าจากญี่ปุ่น ณ จุดที่มีการนำเข้า แล้วนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 2007) หรือตามความเหมาะสมของปริมาณนำเข้าแต่ละสายพันธุ์ และดำเนินการดังนี้

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 (icubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน นำมาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคปและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง 4. Deep freeze Blotter method ดำเนินการเหมือนข้อ 3 แต่หลังจากวางเมล็ดข้าวโพดบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วให้นำจานเลี้ยงเชื้อไปบ่มเชื้อที่ใต้แสง NUV สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา1วันแล้วนำมาเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ ประมาณ – 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วันก่อน แล้วนำออกมาไว้ที่ใต้แสง NUV ต่ออีกจนครบ 7 วัน จึงจะนำมาตรวจสอบ

2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธี 1. การแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธีทำ Dilution plate โดยหยดสารละลายจำนวน 0.1 มิลลิลิตร ลงบนอาหาร Nutrient agar หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง เช่น อาหาร Nigrosin, CNS บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้องนาน 2-5 วัน ตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย แยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป 2. แยกเชื้อจากต้น

กล้าข้าวโพดที่ปลูกว่าพืชแสดงอาการผิดปกติหรือโดยใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมต้นกล้าข้าวโพดอายุประมาณ 10-14 วัน ให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธี วิธี Dilution plate หรือวิธี Tissue transplanting แล้วแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ ตรวจสอบ Kotch postulate นำเชื้อที่คาดว่าเป็นสาเหตุโรคไปแยกเชื้อให้บริสุทธิ์เพื่อจำแนกชนิดต่อไป โดยนำไปศึกษาการเกิดโรคบนพืชอาศัย และคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ลักษณะและสีของโคโลนี รูปร่างของเซลล์แบคทีเรีย การทดสอบแกรม (Gram reaction) ทดสอบปฏิกิริยา hypersensitivity บนใบยาสูบ (*Nicotiana tabacum* L.) ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical characters) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน เป็นต้น และ การตรวจสอบด้วยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) หรือโดยวิธี Polymerase Chain reaction (PCR)

2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส โดยเพาะเมล็ดให้งอกแล้วสังเกตลักษณะอาการโรค จากนั้นนำใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติไปจำแนกชนิดเชื้อไวรัสต่อไปโดยวิธี 1. ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า เมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ ให้ตรวจสอบลักษณะอาการจากต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ หากสงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป 2. ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) โดยทาน้ำคั้นของพืช (sap) ที่สงสัยบนพืชทดสอบ (Indexing plant) ด้วยชนิดที่เหมาะสมกับเชื้อไวรัสแต่ละชนิด เช่น *N. tabacum* cv. White Burley หรือบนข้าวโพดหวาน 3. ตรวจสอบอนุภาคไวรัสด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron microscopy) 4. การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) เช่น การตรวจสอบด้วยวิธี Immunoelectron microscopy IEM แบบ Derrick ร่วมกับ Decorate เป็นการตรวจสอบโดยใช้เทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนร่วมกับวิธีทางเซรุ่มวิทยา การใช้วิธี Enzyme–linked Immunosorbent Assay (ELISA) และ 5. การตรวจสอบโดยวิธี Polymerase Chain reaction (PCR)

2.4 การแยกไส้เดือนฝอย โดยแช่เมล็ดข้าวโพดในน้ำทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะไชออกจากแผลมาว่ายน้ำ ให้ตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์

3. การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินตามขั้นตอน คือ

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเป็นไปตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks) (FAO, 2004) เพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกัน โดยกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนที่มีส่วนสัมพันธ์กัน ได้แก่

ขั้นตอนที่1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage1: Initiation of pest risk analysis)

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

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

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มขบวนการวิเคราะห์ (Initiation)

จุดมุ่งหมายขั้นตอนการเริ่มขบวนการวิเคราะห์ก็เพื่อจำแนกศัตรูพืช (pest) และเส้นทางศัตรูพืช (pest pathway) ที่เกี่ยวข้องกับการกักกันพืชและควรได้รับการพิจารณา โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่หนึ่งที่กำหนดซึ่งทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช คือ

1.1 จุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ (Initiation point) กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจเริ่มขึ้นอันเป็นผลมาจากการจำแนกเส้นทางศัตรูพืชที่มีศักยภาพที่จะเป็นอันตรายของศัตรูพืช หรือการจำแนกศัตรูพืชซึ่งอาจจำเป็นต้องการใช้มาตรการสุขอนามัยพืช หรือการทบทวนหรือการปรับปรุงนโยบายด้านสุขอนามัยพืช

1.1.1 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการจำแนกเส้นทางศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pathway) ความจำเป็นในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นมาใหม่หรือเพื่อทบทวนของเดิมที่เคยวิเคราะห์ไว้แล้วกับเส้นทางศัตรูพืชเส้นทางหนึ่งโดยเฉพาะอาจเกิดขึ้นได้ในสถานการณ์ ดังนี้

- การค้าขายระหว่างประเทศเริ่มมีสินค้าชนิดหนึ่งที่ไม่เคยมีการนำเข้ามาในประเทศ มาก่อน หรือ สินค้าชนิดหนึ่งมาจากพื้นที่ใหม่หรือจากแหล่งกำเนิดใหม่
- พืชชนิดใหม่ถูกนำเข้าเพื่อการคัดเลือกพันธุ์และวัตถุประสงค์เพื่อการวิจัย
- พบเส้นทางศัตรูพืชอื่นนอกเหนือจากการนำเข้าสินค้า (การแพร่กระจายโดยธรรมชาติ วัสดุหีบห่อ ไปรษณียภัณฑ์ เศษอาหาร สัมภาระของผู้โดยสาร เป็นต้น)

การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชซึ่งมีโอกาสปะปนมาในเส้นทางศัตรูพืชนี้ (เช่น โดยติดมากับสินค้า) อาจดำเนินการได้โดยรวบรวมจากแหล่งข้อมูลของส่วนราชการ ฐานข้อมูล เอกสารอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ หรือโดยการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ กรณีจำแนกพบว่าไม่มีศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันมีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจยุติ ณ จุดนี้

1.1.2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการจำแนกศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pest) เป็นการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้วกับศัตรูพืชชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ อาจเกิดได้ในสถานการณ์ดังนี้

- เกิดภาวะฉุกเฉินจากการตรวจพบการเข้าทำลายหรือการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ภายในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- เกิดภาวะฉุกเฉินจากการตรวจพบศัตรูพืชชนิดใหม่ติดมากับสินค้านำเข้าชนิดหนึ่ง
- การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ค้นพบความเสี่ยงจากศัตรูพืชชนิดใหม่

- ศัตรูพืชชนิดหนึ่งเข้ามาในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงได้โดย 1) มีรายงานว่าศัตรูพืชชนิดหนึ่งทำลายก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงในพื้นที่ใหม่มากยิ่งกว่าพื้นที่ที่ซึ่งเป็นแหล่งระบาดเดิม 2) ตรวจพบศัตรูพืชชนิดหนึ่งบนสินค้านำเข้าซ้ำแล้วซ้ำอีก 3) มีผู้ยื่นคำขออนุญาตนำเข้าสิ่งมีชีวิตเพื่อการทดลองวิจัย 4) มีการจำแนกพบสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นเพิ่มขึ้นอีก 5) สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมในลักษณะซึ่งสามารถจำแนกได้อย่างชัดเจนว่ามีศักยภาพที่จะเป็นศัตรูพืชได้

1.1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการทบทวนหรือการปรับปรุงนโยบาย (PRA initiated by the review or revision of a policy) เป็นการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่ หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้ว เริ่มต้นจากทางด้านนโยบายนั้น ส่วนมากแล้วจะเกิดขึ้นในสถานการณ์ ดังนี้

- ได้มีการตัดสินใจในระดับชาติเพื่อทบทวนกฎระเบียบสุขอนามัยพืช ข้อกำหนด หรือการปฏิบัติการ
- ข้อเสนอจากประเทศหนึ่งหรือโดยหน่วยงานอารักขาพืชนานาชาติ (หน่วยงานอารักขาพืชระดับภูมิภาค องค์อาหารแห่งสหประชาชาติ) ให้มีการทบทวนหรือปรับปรุง
- มีวิธีการจำกัดศัตรูพืชใหม่ หรือการสูญเสียระบบการกำจัดศัตรูพืช มีกระบวนการใหม่ หรือข้อมูลใหม่ที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจก่อนหน้านี้
- ข้อโต้แย้งเกิดขึ้นกับมาตรการสุขอนามัยพืช
- สถานการณ์ทางสุขอนามัยพืชในประเทศหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป มีประเทศใหม่เกิดขึ้นหรือ ขอบเขตทางการปกครองเปลี่ยนแปลงไป

1.2 การจำแนกพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

ต้องกำหนดพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการพิจารณา หาข้อมูลที่ต้องการได้เหมาะสมถูกต้องกับพื้นที่

1.3 รวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชทุกขั้นตอน โดยเฉพาะการวิเคราะห์ในระยะเริ่มต้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับสถานภาพการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในปัจจุบัน ตลอดจนโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดมากับพืชอาศัยและสินค้า สำหรับข้อมูลอื่นๆ จะรวบรวมตามที่มีความต้องการใช้ประกอบเมื่อถึงจุดที่ต้องตัดสินใจ ขณะที่การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินต่อไป

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจมาจากแหล่งที่หลากหลาย ซึ่งตามบทบัญญัติว่าด้วยข้อมูลของทางราชการเกี่ยวกับสถานภาพของศัตรูพืชเป็นพันธกรณีหนึ่งภายใต้อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (มาตรา 18 ข้อซี) ประเทศภาคีสมาชิกต้องมีจุดประสานงานเป็นทางการ เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลของทางราชการ ในที่นี้คือ National Plant Protection Organization (NPPO) ของประเทศญี่ปุ่น

1.4 ตรวจสอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีการดำเนินการแล้ว

ก่อนเริ่มขบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช จะต้องตรวจสอบว่าได้เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้วหรือไม่ ทั้งกรณีวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยศัตรูพืช โดยเส้นทางศัตรูพืช หรือโดยนโยบายของรัฐทั้งภายในและต่างประเทศ กรณีที่มีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้วจะต้องตรวจสอบว่ายังมีความเหมาะสมหรือไม่ หรือยังสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป โดยอาจจะนำมาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อว่าอาจจะสามารถทดแทนความต้องการที่จะต้องการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชใหม่ได้

1.5 ข้อสรุปของขั้นตอนการเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนที่ 1 สามารถดำเนินการจำแนกศัตรูพืชและเส้นทางที่เกี่ยวกับศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องและพื้นที่วิเคราะห์ศัตรูพืช รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ รวมทั้งจำแนกและคัดเลือกศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชที่จะต้องดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง หรือศัตรูพืชที่มีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 2: การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

จุดมุ่งหมายเพื่อให้จัดลำดับความสำคัญศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงซึ่งประกอบ ด้วย 3 ขั้นตอน ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ ขั้นตอนที่ 1) การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) เพื่อพิจารณาว่าศัตรูพืชชนิดใดมีคุณสมบัติจัดเป็นศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) โดยการพิจารณาตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามคำนิยามในมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช Glossary of Phytosanitary Terms ISPM No. 5 (Anonymous, 2006) ขั้นตอนที่ 2) ประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชชนิดนั้นจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry & establishment and spread) ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้ ขั้นตอนที่ 3) ประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences) ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยรายละเอียดขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชที่ใช้ดำเนินการมีดังนี้

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)

เพื่อพิจารณาว่าศัตรูพืชชนิดใดมีคุณสมบัติจัดเป็นศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) โดยพิจารณาตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกัน ในมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 5 ว่า “ศัตรูพืชกักกัน (Quarantine pest) หมายถึง ศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพต่อพื้นที่ที่อยู่ในอันตรายนั้น และยังไม่มีอยู่ในที่นั่น หรือมีอยู่แต่ไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวางและกำลังมีการควบคุมอยู่อย่างเป็นทางการ (FAO, 2006)

2.1.1 ชนิดของศัตรูพืช (Identity of the pest) การประเมินความเสี่ยงต้องดำเนินการกับศัตรูพืชที่มีการระบุชนิดชัดเจนโดยทั่วไปจะจำแนกถึงระดับสปีชีส์ (Species) และข้อมูลด้านชีววิทยาและอื่นๆ ที่ใช้ในการประเมินจะต้องเป็นข้อมูลของศัตรูพืชที่ประเมิน การจำแนกในระดับ

ที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าสปีชีส์ควรมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน ในกรณีที่ระดับการจำแนกต่ำกว่าสปีชีส์ ควรแสดงหลักฐานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อสถานภาพด้านสุขอนามัยพืช เช่น ด้านความรุนแรง พืชอาศัย หรือความสัมพันธ์ของพาหะกับศัตรูพืชนั้น หากศัตรูพืชนั้นมีพาหะซึ่งจำเป็นสำหรับการถ่ายทอดเชื้อของศัตรูพืชชนิดนั้น พาหะนั้นอาจได้รับการพิจารณาให้เป็นศัตรูพืชชนิดหนึ่งด้วย

2.1.2 การมีหรือไม่มีศัตรูพืชชนิดนั้นในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Present or absence in the PRA area) ควรพิจารณาศัตรูพืชชนิดนั้นว่ามีหรือไม่มีรายงานในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงทั้งหมดหรือมีเฉพาะบางพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง

2.1.3 สถานภาพการควบคุม (Regulatory status) หากศัตรูพืชชนิดนั้นมีรายงานพบในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงแต่ไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง ศัตรูพืชชนิดนั้นควรอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ หรือคาดว่าจะอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการในอนาคตอันใกล้

ในการประเมินเส้นทางศัตรูพืชซึ่งเกี่ยวข้องกับสินค้าชนิดหนึ่ง อาจจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจำนวนมาก สำหรับศัตรูพืชหลายชนิดที่มีศักยภาพจะติดปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช โอกาสที่จะกำจัดสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดออกจากการพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการตรวจสอบลงลึกในรายละเอียด ถือได้ว่าเป็นส่วนที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งของกระบวนการจัดประเภทศัตรูพืช

ประโยชน์อีกข้อหนึ่งของการจำแนกประเภทศัตรูพืชคือสามารถที่จะดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยอาศัยข้อมูลเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่มีควรจะเพียงพอที่จะทำให้การจำแนกประเภทศัตรูพืชสามารถดำเนินการอย่างสมบูรณ์

2.1.4 ศักยภาพการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดของศัตรูพืชชนิดนั้นในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Establishment and spread) ควรมีหลักฐานสนับสนุนว่าศัตรูพืชชนิดนั้นสามารถเข้ามาเจริญ ตั้งรกรากถาวรและแพร่ระบาดได้ เช่นพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมีระบบนิเวศน์และสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญแพร่ขยายพันธุ์ และแพร่ระบาดของศัตรูพืช มีพืชอาศัย พืชอาศัยสลับ และมีพาหะของศัตรูพืชปรากฏอยู่

2.1.5 ศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม (Consequence) ควรมีหลักฐานที่แน่ชัดว่าศัตรูพืชมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง

ผลสรุปจากการพิจารณาว่าศัตรูพืชนั้นมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะดำเนินการต่อไปแต่กรณีที่ศัตรูพืชไม่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การเป็นศัตรูพืชกักกัน กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของศัตรูพืชชนิดนั้นจะหยุด ณ ขั้นตอนนี้

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากและการแพร่ระบาด (Assessment of the probability of introduction and spread)

การเข้ามาของศัตรูพืช (Pest introduction) หมายถึง โอกาสที่ศัตรูพืชปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชจากแหล่งกำเนิดเข้ามา (Entry) เจริญตั้งรกรากอย่างถาวร (Establishment) ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้

2.2.1 โอกาสการเข้ามา (Probability of entry)

ตามมาตรฐานของ IPPC การประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชขึ้นอยู่กับเส้นทางศัตรูพืชจากประเทศที่ส่งออกสินค้าไปยังประเทศปลายทาง จำนวนความถี่และปริมาณศัตรูพืชที่ติดมากับสินค้า เส้นทางศัตรูพืชที่มาก มีโอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงมาก ควรมีการบันทึกเส้นทางศัตรูพืชที่มีการพบศัตรูพืชไว้ ควรประเมินศักยภาพของเส้นทางศัตรูพืชนั้นด้วย ข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืชกับสินค้านำเข้าอาจเป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชชนิดหนึ่งอาจจะติดปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชหนึ่งและมีชีวิตรอดในขณะขนส่งและเก็บรักษา

ในการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชใช้หลักการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาตรฐานของ IPPC และแนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงของประเทศออสเตรเลีย (Biosceurity Australia, 2009) มาปรับใช้ โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงเริ่มต้นโดยเส้นทางศัตรูพืชที่นำเข้า คือ

โอกาสเข้ามาของศัตรูพืช (Establishing of probability of Entry) จะพิจารณารวม 2 ส่วนคือ ก. โอกาสที่เกิดจากการนำเข้าศัตรูพืช (Probability of pest importation) หมายถึง โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามาถึงประเทศที่นำเข้าเมื่อมีการอนุญาตให้นำสินค้าเข้ามาได้ มายังพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงรวมกับ ข. โอกาสของการแพร่กระจายของศัตรูพืช (Probability of pest distribution) หมายถึง โอกาสที่ศัตรูพืชจะแพร่กระจายไปได้ อาจเป็นผลมาจากกระบวนการทางอุตสาหกรรม การขายสินค้าและการทิ้งสินค้า ไปยังพื้นที่ที่มีความเสี่ยง

ก. โอกาสที่เกิดจากการนำเข้าศัตรูพืช (Probability of pest importation) จะรวมถึงการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในพื้นที่ที่ผลิต การปรากฏของศัตรูพืชในช่วงวงจรชีวิต (life stage) ซึ่งมีโอกาสปะปนและรอดชีวิตอยู่กับสินค้า (ภาชนะบรรจุ หรือยานพาหนะขนส่ง) ปริมาณและความถี่ของการเคลื่อนย้ายไปกับเส้นทางศัตรูพืช ช่วงเวลาฤดูกาล การจัดการศัตรูพืชกระบวนการผลิตและการค้าซึ่งดำเนินการ ณ แหล่งกำเนิด ความเร็วและสภาพการขนส่งและช่วงเวลาวงจรชีวิตของศัตรูพืชที่สัมพันธ์กับระยะเวลาในการขนส่ง ความเหมาะสมของช่วงวงจรชีวิตศัตรูพืชระหว่างการขนส่งและเก็บรักษา การแพร่ระบาดของศัตรูพืชทำให้ศัตรูพืชปะปนไปกับสินค้า กระบวนการทางการค้าซึ่งปฏิบัติกับสินค้า ณ ประเทศต้นทาง ประเทศปลายทางหรือระหว่างการขนส่งหรือเก็บรักษา

กรณีนี้คือพิจารณาขั้นตอนที่ต่อเนื่องในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

ขั้นตอนที่ 1 แหล่งปลูก พิจารณาว่าศัตรูพืชสามารถเข้าทำลายเมล็ดข้าวโพดในแหล่งปลูกได้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 ในสถานที่คัดบรรจุเมล็ด พิจารณาว่าศัตรูพืชจะมีชีวิตอยู่รอดในขบวนการของโรงคัดบรรจุได้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 3 ในสถานที่เก็บและพาหนะขนส่งเมล็ด พิจารณาว่าศัตรูพืชจะมีชีวิตอยู่รอดในระหว่างเก็บรักษาและขนส่งได้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 ในจุดที่นำเข้า พิจารณาว่าศัตรูพืชสามารถตรวจพบหรือไม่สามารถตรวจสอบกับเมล็ดได้

ข. ปัจจัยโอกาสของการแพร่กระจายของศัตรูพืช (Probability of pest distribution) พิจารณาตั้งแต่จุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายที่ต่อเนื่องกันของเหตุการณ์ ณ ประเทศที่นำเข้าที่มีศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์ว่าศัตรูพืชจะมีชีวิตอยู่รอดในแต่ละขั้นตอนได้หรือไม่ รวมถึงกระบวนการทางการค้า เช่น การขนส่งด้วยการแช่เย็น กลไกในการแพร่กระจายของศัตรูพืชรวมถึงพาหะ ทิศทางการเคลื่อนที่จากเส้นทางศัตรูพืชไปยังพืชอาศัย การกระจายตัวของสินค้า ณ จุด หมายปลายทางแห่งเดียวหรือหลายจุดในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ระยะทาง ณ จุดนำเข้าจุดนำผ่านและจุดหมายปลายทางของสินค้ากับพืชอาศัยที่เหมาะสม ช่วงเวลาที่ต้องมีการนำเข้าสินค้า จุดประสงค์ของการนำมาใช้ เช่น ใช้ปลูก ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือเพื่อบริโภค ความเสี่ยงจากผลพลอยได้และของเสียที่ทิ้ง

กรณีนี้ประเทศไทยคือผู้นำเข้าข้าวโพด โอกาสที่ศัตรูพืชจะแพร่กระจาย คือ

ขั้นตอนที่ 1 สถานที่เก็บและแหล่งที่กระจายเมล็ดข้าวโพดในประเทศไทยว่าศัตรูพืชมีชีวิตรอดในระหว่างเก็บและระหว่างการกระจายสินค้าหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 เมล็ดข้าวโพดที่ต้องถูกทำลายให้เป็นขยะและกำจัดทิ้ง ศัตรูพืชมีโอกาสรอดชีวิตอยู่ในของเสียหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3 เมล็ดข้าวโพดที่กำจัดทิ้งไปสู่สภาพแวดล้อม ศัตรูพืชมีโอกาสรอดไปอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชจากสิ่งแวดล้อมไปสู่พืชอาศัยที่เหมาะสมในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง (รวมทั้งมีพาหะและไม่มีพาหะ) ศัตรูพืชสามารถเคลื่อนย้ายไปสู่พืชอาศัยใหม่ได้สำเร็จหรือไม่

โดยการศึกษานี้ใช้การประเมินค่าโอกาสเชิงคุณภาพ (Qualitative Likelihood Evaluation) ซึ่งมีการกำหนดคำนิยามการประเมินเป็น สูง ปานกลาง ต่ำ ต่ำมาก และต่ำที่สุด ไม่มีโอกาสเกิด ตามตารางที่ 1 ในภาคผนวก

2.2.2 โอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of establishment)

ในการประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร จะประเมินโดยใช้ข้อมูลทางด้านชีววิทยาของศัตรูพืช (เช่น วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด และการอยู่รอด เป็นต้น) และปัจจัยอื่นๆ จากพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นปรากฏขึ้นในต่างประเทศ โดยนำมาประเมินสถานการณ์เปรียบเทียบกับสภาพในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งจะมีส่วนสนับสนุนให้ศัตรูพืชมีชีวิตรอดและขยายแพร่พันธุ์ได้ โดยอาจใช้กรณีที่เคยเกิดมาแล้วที่คล้ายกันนำมาพิจารณาด้วยและใช้คำตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญมา

ประเมินโอกาสเข้ามาเจริญ ปัจจัยที่นำมาพิจารณา คือ การมีพืชอาศัยจำนวนพืชอาศัยและการแพร่กระจายของพืชอาศัยในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เช่นภูมิอากาศ ดิน ศัตรูพืช และการแข่งขันของพืชอาศัย ศักยภาพของความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช วิธีการมีชีวิตอยู่รอดของศัตรูพืช เช่น ในช่วงเวลาที่มีสภาพภูมิอากาศไม่เหมาะสมและความสามารถในการเจริญของศัตรูพืชจนครบวงจรชีวิต การปฏิบัติทางการ เกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด โดยในการประเมินค่าโอกาสของทุกปัจจัยที่เกี่ยวข้องสามารถระบุค่าโอกาสเชิงคุณภาพ ตามคำนิยามตารางที่ 1 ภาคผนวก มาใช้เช่นกัน

วิธีการประเมิน คือ นำเอาค่าโอกาสตามคำนิยามการประเมินค่าโอกาสเชิงคุณภาพไปประเมินในแต่ละขั้นตอนตามเหตุการณ์จำลองทั้ง 2 เหตุการณ์ คือ 1. โอกาสที่เกิดจากการนำเข้าศัตรูพืช และ 2. โอกาสของการแพร่กระจายของศัตรูพืช โดยใช้การพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ตามที่ IPPC กำหนดไว้ จากนั้นนำมาดำเนินการตามกฎการประมาณค่าโอกาสรวม (Combination Rule Matrix) ดังตารางที่ 2

สรุป การประเมินค่าโอกาสการเข้ามา (Probability of entry) ทำโดยการรวมค่าของโอกาสที่เกิดจากการนำเข้าศัตรูพืช กับโอกาสของการแพร่กระจายของศัตรูพืช โดยใช้กฎการประเมินค่าโอกาสรวมตามตารางที่ 2

2.2.3 โอกาสการแพร่กระจาย (Probability of spread)

โอกาสการแพร่กระจายพิจารณาโดยใช้ข้อมูลทางชีววิทยาจากแหล่งระบาดของศัตรูพืชที่เคยปรากฏมาเปรียบเทียบกับสภาพในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยพิจารณาปัจจัยดังนี้ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในทางธรรมชาติและ/ หรือสภาพแวดล้อมที่จะแพร่กระจายศัตรูพืชโดยธรรมชาติ การปรากฏสิ่งขัดขวางทางธรรมชาติ ศักยภาพในการเคลื่อนย้ายไปกับสินค้าหรือพาหนะขนส่งหรือพาหะ การใช้ประโยชน์สินค้า ศักยภาพของพาหะของศัตรูพืชในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ศักยภาพของศัตรูธรรมชาติในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ช่วงเวลาของวงจรชีวิตจำนวนรุ่นต่อปี ระยะฟักตัว และอื่นๆ

ปฏิบัติเช่นเดียวกับการประเมินค่าโอกาสในการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรสิ่งสำคัญในขั้นตอนนี้ต้องประเมินพิจารณาว่าโอกาสในการแพร่กระจายในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงช้าหรือเร็วแค่ไหนและโอกาสในการแพร่กระจายไปสู่พื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูงด้วยโดยสามารถระบุค่าโอกาสในเชิงคุณภาพตามคำนิยามตารางที่ 1 ในภาคผนวก เช่นกัน

2.2.4 สรุป การประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกราก และการแพร่ระบาด

วิธีการประมาณค่าโอกาสที่ศัตรูพืชเข้ามาการตั้งรกรากอย่างถาวรและการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินการโดยการประเมินค่าโอกาสเชิงคุณภาพ (Qualitative likelihoods evaluation) โดยดำเนินการตามกฎ Combination Rules คือ

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาโอกาสที่เกิดจากการนำเข้า (Probability of importation) และโอกาสการแพร่กระจาย (distribution)

ขั้นตอนที่ 2 รวมการประเมินค่าโอกาสการเข้ามา (Probability of entry) โดยการใช้กฎการประเมินค่าโอกาสรวมตามตารางที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาโอกาสการเข้ามาตั้งรกราก (Probability of establishment)

ขั้นตอนที่ 4 รวมการประเมินค่าโอกาสการเข้ามา (Probability of entry) กับค่าโอกาสที่เกิดการเข้ามาตั้งรกราก (Probability of establishment) โดยการใช้กฎการประเมินค่าโอกาสรวมตามตารางที่ 2

ขั้นตอนที่ 5 พิจารณาโอกาสการแพร่กระจาย (Probability of spread)

ขั้นตอนที่ 6 รวมการประเมินค่าโอกาสการแพร่กระจาย (Probability of spread) กับโอกาสการเข้ามาและการเข้ามาตั้งรกราก (Probability of entry, establishment) โดยการใช้กฎการรวมประเมินค่าโอกาส ตามตารางที่ 2 ในภาคผนวก สรุปดังตัวอย่างข้างล่าง

ขั้นตอนที่	**ผลการประเมินทางคุณภาพ**	**ผลของโอกาสที่จะเกิด**
1. โอกาสที่เกิดจากการนำเข้า	ต่ำ	-
2. โอกาสของการแพร่กระจาย	ปานกลาง	-
3. โอกาสการเข้ามา	-	*ต่ำ* = (ต่ำXปานกลาง)
4. โอกาสการเข้ามาตั้งรกราก	สูง	*ต่ำ* = (สูงXต่ำ)
5. โอกาสการแพร่กระจาย	ต่ำมาก	-
6. โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่กระจาย	-	*ต่ำมาก* = (ต่ำXต่ำมาก)

2.3 การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ (Assessment of potential economic consequence) การประเมินจะพิจารณา

2.3.1 ประเมินผลกระทบทางตรง เช่นผลกระทบต่อพืชและสุขภาพพืช ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.3.2 ประเมินผลกระทบทางอ้อม เช่น ผลกระทบต่อการควบคุมการกำจัดศัตรูพืชผลกระทบต่อการค้าในประเทศ ผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางสังคม

โดยการนำข้อมูลที่สัมพันธ์กับศัตรูพืชและพืชที่มีศักยภาพเป็นพืชอาศัยมารวมกัน แล้วใช้ข้อมูลนั้นเพื่อประเมินผลกระทบทุกด้านของศัตรูพืช วัดตามระดับของพื้นที่ ได้แก่ ระดับท้องถิ่น (Local) ระดับจังหวัด (Province) ระดับภาค (Region) และระดับประเทศ (National) ในแต่ละระดับจะวัดปริมาณผลกระทบภายใต้เกณฑ์วัดดังนี้

- ไม่สามารถวัดได้หมายถึงผลกระทบไม่สามารถจำแนกว่ามีความแตกต่างกับเกณฑ์ต่างๆ ในระดับปกติได้

- มีผลกระทบเล็กน้อย หมายถึง ผลกระทบที่เกิดไม่กระทบต่อเศรษฐกิจแต่อาจทำให้เกิดความเสียหายและผลผลิตลดลงเล็กน้อยแต่ไม่กระทบปัจจัยด้านอื่นๆเพียงแค่รบกวนซึ่งสามารถฟื้นฟูได้

- มีผลกระทบปานกลาง หมายถึง ผลกระทบที่เกิดมีต่อเศรษฐกิจความเสียหายขึ้นปานกลางหรือผลผลิตลดลงปานกลาง ส่วนปัจจัยที่ไม่ใช่ทางเศรษฐกิจจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ หรือมีอันตรายได้ ผลกระทบอาจไม่สามารถฟื้นฟูได้

- มีผลกระทบมาก หมายถึง ผลกระทบเป็นอันตรายต่อเศรษฐกิจ มีอัตราความเสียหายเพิ่มขึ้น ผลผลิตลดลงมาก ปัจจัยที่ไม่ใช่ทางเศรษฐกิจ จะเสียหายไม่สามารถฟื้นฟูได้

เมื่อประเมินขอบเขตผลกระทบจากศัตรูพืช (Extent of consequences) จะต้องพิจารณาในด้านระยะเวลาของผลกระทบด้วย ถ้าผลกระทบอยู่นาน (prolonged) เช่น มีผลกระทบต่อวงจรการผลิตหลายรอบ การฟื้นฟูระบบนิเวศน์ต้องใช้เวลาหลายช่วงอายุ ถือว่ามีผลกระทบมาก แต่ถ้าผลกระทบเกิดระยะสั้น อาจถือว่าไม่รุนแรง

2.4 ระดับความไม่แน่นอน (Degree of Uncertainties)

ในการประเมินค่าโอกาสในการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่ระบาดของศัตรูพืช รวมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนหรือความไม่แน่นอนเกิดขึ้นได้ เนื่องจากการประเมินตั้งอยู่บนสันนิษฐานเบื้องต้นหรือคาดคะเนว่าจะเกิดเหตุการณ์ขึ้นในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.5 สรุปผลการประเมินความเสี่ยง (Conclusion for the Risk Assessment)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการรวมผลการประมาณค่าโอกาส (likelihood evaluation) ในการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาด กับการประเมินผลกระทบ (evaluation of consequences) ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิดและยึดหลักการประเมินเชิงคุณภาพ (Qualitative assessment) โดยกฎการตัดสินความเสี่ยง (decision rules) แบบ Matrix ดังตารางที่ 4 ในภาคผนวก ซึ่งเป็นการรวมผล (combination) ระหว่างประมาณค่าโอกาส (measure of likelihood) และประมาณการผลกระทบ (measure of consequences) และผลการวัดในตารางแต่ละค่า (cell) หมายถึง ค่าความเสี่ยง (Risk) หรือความเสียหายคาดว่าที่จะเกิดขึ้น (expected loss)

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ถ้าศัตรูพืชอยู่ในข่ายตามคำจำกัดความของศัตรูพืชกักกันแล้ว จะดำเนินการต่อในขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช แต่ถ้าไม่เป็นศัตรูพืชกักกัน การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชชนิดนั้นจะยุติ ณ ขั้นตอนนี้

เมื่อดำเนินการครบ3ขั้นตอนแล้วต้องสรุปผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น

ขั้นตอนที่ 3: การจัดการความเสี่ยง (Risk management)

ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรการทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยงทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงที่ระบุในขั้นตอนที่ 2 โดยที่ข้อสรุปจากการประเมินความเสี่ยงจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยงและมาตรการที่ใช้จัดการความเสี่ยงจะมีความเข้มแข็งเพียงพอที่จะใช้หรือไม่ หลักการจัดการความเสี่ยงนั้นจะต้องคำนึงถึงประเด็น ดังนี้

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

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยดูจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและการแพร่ระบาดและผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนิน- การ ได้ในการจัดการความเสี่ยง

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) โดยการรับรองสุขอนามัยพืชว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืชกักกันซึ่งกำหนดโดยประเทศผู้นำเข้า

3.6 บทสรุปการจัดการความเสี่ยง

4. มาตราการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

กำหนดมาตราการทางกักกันกับศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้าจากญี่ปุ่นควรเลือกมาตรการที่เหมาะสมที่มีประสิทธิภาพ ในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดขยายพันธุ์ของศัตรูพืช การเลือกควรอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาประเด็นต่างๆที่มีกล่าวไว้ในหลักการกักกันพืชที่เกี่ยวข้องกับการค้าระหว่างประเทศ

5. สรุปผลและเขียนรายงาน

เวลาสถานที่

ระยะเวลา 1 ปี

สถานที่

1. กลุ่มวิจัยกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
2. ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง

1. การรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืช

1.1 ข้อมูลทั่วไปของพืช (Information on crops)

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก รองจากข้าวสาลีและข้าวมีแหล่งกำเนิดข้าวโพดจากประเทศเม็กซิโกในแถบอเมริกากลาง ประโยชน์ใช้เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรทและโปรตีนสำหรับมนุษย์และสัตว์ นอกจากนี้ยังนำข้าวโพดมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น แป้ง น้ำตาล สบู่ สีทาบ้าน กล้องยาสูบ และเครื่องดื่มประเภทอัลกอฮอลล์ เป็นต้น

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Zea mays* L. (Maize)

อนุกรมวิธานของพืช

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Monocotyledonae

Order: Cyperales

Family: Poaceae

ชื่อสามัญ: Arab wheat, corn, corn of Mecca, Indian corn, maize, mealie, Turkish grain, sweet corn

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ระบบรากเป็นแบบรากฝอย (fibrous root system) มีการเจริญของราก 2 ส่วน ได้แก่ รากที่เจริญมาจากส่วนของคัพภะเป็นรากที่มีการพัฒนาจากแรดิเคิล (radicle) และรากที่เจริญจากส่วนข้อของลำต้นเรียกว่า adventitious root ลำต้นประกอบด้วยข้อ (node) และปล้อง (internode) ใบ ประกอบด้วย กาบใบ (leaf sheath) และแผ่นใบ (leaf blade) ข้าวโพดเป็นพืชที่มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน แต่แยก กันอยู่คนละตำแหน่ง (monoecious plant) ในอับละอองเกสรตัวผู้ (anther) แต่ละอันมีละอองเกสรตัวผู้ (pollen) ประมาณ 2,500 อัน ดังนั้นในช่อดอกตัวผู้ช่อหนึ่งจะมีละอองเกสรตัวผู้ประมาณ 4,500,000 อัน ซึ่งใช้

สำหรับการผสมกับดอกตัวเมียเพียง 500-1,000 ดอก สำหรับช่อดอกตัวเมีย (pistillate inflorescence เป็นแบบ spike เรียกทั่วไปว่าฝัก (ear) กลุ่มดอกย่อยตัวเมีย (pistillate spikelet) เกิดเป็นคู่เรียงเป็นแถวยาวบนแกนกลางช่อดอก ที่เรียกซัง (cod) ช่อดอกตัวเมียจะพัฒนาไปเป็นฝักข้าวโพด ดังนั้นฝักข้าวโพดจึงมีจำนวนแถวของเมล็ดเป็นคู่ในแนวตั้ง ผลหรือเมล็ดเป็นแบบ caryopsis ที่มีเยื่อหุ้มผล (pericarp) ติดอยู่กับเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ใส ไม่มีสี ส่วนบนของเมล็ดพบรอยที่เกิดจากการที่ไหมแห้งและหลุดร่วงไปเรียกว่า silk scar ภายในประกอบด้วยคัพภะ (embryo) ซึ่งมีน้ำมันค่อนข้างสูง และส่วนสะสมอาหารคือ เอนโดสเปิร์ม (endosperm)

สายพันธุ์ที่ปลูกในญี่ปุ่นจะเป็นพันธุ์ local และ Sapporo *hachigyo* ส่วนของพืชที่จะนำเข้าคือ เมล็ดพันธุ์ โดยจะนำมาเพื่อการทดลองหรือวิจัยและเพื่อการค้า

ข้อมูลเกี่ยวข้องกับแหล่งปลูกข้าวโพด: พื้นที่ปลูกข้าวโพดในประเทศญี่ปุ่นส่วนใหญ่ ได้แก่ Hokkaido, Oikawa

สภาพภูมิอากาศของแหล่งปลูก: การปลูกข้าวโพดในประเทศญี่ปุ่นเริ่มมีการพัฒนาขึ้นเมื่อมีการนำข้าวโพดซึ่งเป็นพันธุ์ของอเมริกาเข้ามาปลูกบนเกาะ Hokkaido ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีสภาพอากาศหนาวเย็น โดยพบว่าสามารถปลูกข้าวและข้าวโพดไว้สำหรับเป็นอาหารได้ สายพันธุ์ข้าวโพดที่พบ คือ Sapporo *hachigyo* ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีฝักยาว เมล็ดค่อนข้างแข็ง โดย 1 ฝักจะมี 8 แถว ซึ่งต่อมาในปี 1905 ได้รับการยอมรับว่าเป็นสายพันธุ์ที่ดีที่สุด ที่เกาะ Okinawa ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของประเทศญี่ปุ่นมีสภาพอากาศค่อนข้างร้อน พบการปลูกข้าวโพดสายพันธุ์ eight-rowed corn ในขณะที่พื้นที่ส่วนใหญ่จะนิยมปลูกพันธุ์ลูกผสมเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ จนเมื่อไม่นานมานี้พบว่าพื้นที่ประมาณ 5.5 hectares จากพื้นที่ทั้งหมด 80.0 hectares เป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดพันธุ์ Sapporo *hachigyo*

ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและการเพาะปลูกพืช: ปริมาณการผลิตข้าวโพดในประเทศญี่ปุ่น ในปี 1970 มีการผลิต 32,900 ตัน ในปี 1980 มีการผลิต 3,500 ตัน ในปี 1990 มีการผลิต 800 ตัน ในปี 2000 มีการผลิต 180 ตัน และในปี 2008 มีการผลิต 155 ตัน เห็นได้ว่าปริมาณการผลิตข้าวโพดในประเทศญี่ปุ่นมีแนวโน้มลดลง และมีการนำเข้าข้าวโพดคิดเป็น 22.4% จากทั่วโลก โดยมีการนำเข้าข้าวโพดจากสหรัฐอเมริกามากที่สุด รองลงมาคือประเทศจีนและอาร์เจนตินา เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมแปรรูป ทำพันธุ์และปลูกบริโภคผลสด แต่ไม่มีรายงานการส่งออกข้าวโพดจากประเทศญี่ปุ่น

แหล่งปลูกข้าวโพดในประเทศไทย :

ประเทศไทยมีการปลูกพืชไร่ทั้งหมดในปี 2542 เป็นพื้นที่ 28,786,500 (21%) ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดประมาณ 7,685,121 ไร่ (ปี 2545) โดยแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญอยู่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง จังหวัดที่ปลูกข้าวโพดที่สำคัญ ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครราชสีมา เลย ลพบุรี นครสวรรค์ และปราจีนบุรี และข้อมูลจากFAO/STAT (2008) บันทึกว่าประเทศไทยมีพื้นที่เก็บ

เกี่ยวทั้งหมด 1.1 ล้านเฮคตาร์ ผลผลิต 4.2ล้านเมตตริกตัน ผลผลิตเฉลี่ย 40748 เฮกโตแกรมต่อเฮคตาร์ ผลิตเมล็ดพันธุ์ 2.3 หมื่นตัน

1.2 การรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช

ทำการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชทั้งในและนอกประเทศจากเอกสารวิชาการต่างๆทั้งในและนอกประเทศ จากเว็บไซท์ต่างๆข้อมูลที่หน่วยงานอารักขาพืชของญี่ปุ่นที่จัดส่งมาให้ ข้อมูลจากการศึกษาสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศปี 2547 (ณัฏฐพร และคณะ, 2547) ข้อมูลจาก CAB INTERNATIONAL (2007 และ 2012 online)

1.3 การรวบรวมข้อมูลจากประเทศอื่นที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงก่อนแล้ว

ประเทศไทยยังไม่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจากประเทศญี่ปุ่นมาก่อน และไม่พบว่ามีประเทศใดดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจากประเทศญี่ปุ่นเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามจากการสืบค้นข้อมูลการวิเคราะห์ความเสี่ยงเมล็ดข้าวโพดที่ต่างประเทศเคยดำเนินการ พบว่ามีการวิเคราะห์ความเสี่ยงเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อใช้สำหรับปลูกหรือนำเข้ามาในลักษณะธัญญพืช (grain) จากประเทศสหรัฐอเมริกาเข้าประเทศออสเตรเลีย พบว่าออสเตรเลียกำหนดศัตรูข้าวโพดเป็นศัตรูพืชกักกันดังนี้

1. ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในการนำเข้าเม็ดข้าวโพดจากสหรัฐอเมริกาเพื่อเป็นอาหารสัตว์ (grain) คือ *Peronosclerospora sorghi*, *Maize dwarf mosaic potyvirus*, *Maize chlorotic mottle machlovirus*, *High plains virus, Wheat streak mosaic rymovirus, Sclerospora graminicola*, *Sphacelotheca reiliana*, *Ustilago zeae*, *Phymatotrichopsis omnivora, Cercospora zeae-maydis*, *Pantoea stewartii, Clavibacter michiganensis* sub. *nebraskensis Prostephanus truncates*, *Trogoderma glabrum*, *Trogoderma inclusum*, *Trogoderma variable*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Ambrosia grayi*, *Ambrosia trifida*, *Asclepias syriaca*, *Cenchrus pauciflorus*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Datura* spp., *Erigonum annuus*, *Erysimum cheiranthoides*, *Falcaria siodes*, *Kochia scoparia*, *Polygonum pensylvanicum*, *Setaria faberi*, *Sorghum halepense*, *Striga asiatica*, *Xanthium strumarium* (Biosecurity Australia, 1998 และ Irwin *et al.*,1999)

2. ศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานจากรัฐไอดาโฮเพื่อปลูก คือ *Cryptolestes turcicus, Cynaeus angustus, Glischrochilus quadrisignatus, Tribolium audax, Tribolium brevicornis, Trogoderma glabrum, Trogoderma inclusum, Trogoderma ornatum, Trogoderma variabile, Ustilago zeae, High Plains tenuivirus, Maize dwarf mosaic potyvirus, Wheat streak mosaic rymovirus, Ambrosia artemisiifolia, Ambrosia trifida, Apocynum cannabinum, Bassia scoparia, Berteroa incana, Bromus*

tectorum, Cenchrus longispinus, Chamaesyce maculata, Cirsium arvense, Conringia orientalis, Convolvulus arvensis, Cyanchum laeve, Datura inoxia, Datura stramonium, Equisetum arvense, Lolium multiflorum, Panicum dichotomiflorum, Polygonum lapathifolium, Salsola kali, Setaria verticillata, Sorghum halepense, Xanthium spinosum, Xanthium strumarium (Biosecurity Australia, 2002)

2. ผลการตรวจสอบศัตรูพืชจากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นระหว่างเดือนตุลาคม2553-กันยายน 2554 พบว่ามีการนำเข้าโดยบริษัทเมล็ดพันธุ์เอเซีย จำกัด (Seed Asia 1 รายการ จำนวน 1 ตัวอย่าง) ตรวจพบศัตรูพืชเป็นเชื้อรา 2 ชนิดได้แก่ 1. *Fusarium moniliforme* สาเหตุโรค Stalk rot และ 2. *Drecshlera sorghicola* สาเหตุโรค Target spot ซึ่งทั้ง 2 ชนิด ที่ตรวจพบไม่เป็นศัตรูพืชกักกันตาม พ.ร.บ. กักพืช

3. ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

ขั้นตอนที่1 การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

1.1 จุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ (Initiation point)

จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นเกิดขึ้นจากการทบทวนด้านนโยบายเพื่อปรับปรุงมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต่างประเทศให้รัดกุมยิ่งขึ้น ต่อมาข้าวโพดจากญี่ปุ่นได้รับการผ่อนผันให้เข้ามาในราชอาณาจักรได้ตามบทเฉพาะกาล ซึ่งการนำเข้านี้มีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ไม่มีมาตราการทางสุขอนามัยพืชใดๆ จึงมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจะติดมาได้ จึงต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อกำหนดมาตราการทางสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมต่อไป โดย NPPO ของประเทศญี่ปุ่นได้ส่งข้อมูลศัตรูพืชของข้าวโพดมาให้ประเทศไทยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.2 การกำหนดพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด คือ “ประเทศไทย” โดยพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (Endangered area) ได้แก่ พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดในประเทศไทยที่ปลูกข้าวโพดหรือมีปรากฏอยู่ของพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชและมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืช ซึ่งอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่เป็นเส้นทางศัตรูพืช (Pathway)

1.3 การรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

มีศัตรูพืชที่สืบค้นได้และจากการตรวจสอบจากเมล็ดพันธุ์นำเข้ามีศัตรูข้าวโพดจำนวนทั้งหมดรวม 597 ชนิด เป็นไร 12 ชนิด แมลง 212 ชนิด รา 127 ชนิด แบคทีเรีย 23 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 58 ชนิด สัตว์ 4 ชนิด หอย/ทาก 1 ชนิด วัชพืช 144 ชนิด ตามตารางที่ 1

1.4 ตรวจสอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่ดำเนินการมาแล้ว

พบว่าประเทศไทยยังไม่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากประเทศญี่ปุ่นมาก่อน

บทสรุป ในขั้นตอนการเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Conclusion of initiation) การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นเข้ามาในประเทศไทยเกิดขึ้นจากการทบทวนด้านนโยบายเพื่อปรับปรุงมาตรการสุขอนามัยพืช และได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าโดยไม่มีมาตรการทางสุขอนามัยพืชกำกับ จึงต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นได้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงคือประเทศไทย และเส้นทางศัตรูพืชคือเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ที่ประเทศไทยยังไม่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นมาก่อน

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

2.1 การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization)

นำศัตรูพืชแต่ละชนิด มาตรวจสอบตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 5 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง) เรื่อง รายการคำอธิบายศัพท์บัญญัติด้านสุขอนามัยพืช (Anonymous, 2006)

ผลการนำศัตรูพืช 597 ชนิดตามข้อ 1.3 ในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เป็นไร 12 ชนิด แมลง 212 ชนิด รา 127 ชนิด แบคทีเรีย 23 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 58 ชนิด สัตว์ 4 ชนิด หอย/ทาก 1 ชนิด วัชพืช 144 ชนิด เป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทยแต่มีรายงานในประเทศญี่ปุ่นทั้งหมด 131 ชนิด โดยมี 84 ชนิด ที่สามารถพบกับเมล็ด (เมล็ดที่ฝัก และเมล็ดที่เก็บเกี่ยว) ได้คือไร 1 ชนิด แมลง 11 ชนิด รา 16 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด ไวรัส 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด วัชพืช 45 ชนิด รายละเอียดตามตารางที่ 2

เมื่อนำศัตรูพืช 84 ชนิด มาจัดกลุ่มศัตรูพืช โดยพิจารณาชนิดของศัตรูพืชที่มีการระบุชนิดชัดเจน มีข้อมูลทางชีววิทยา การมีหรือไม่มีศัตรูพืชชนิดนั้นในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สภาพการควบคุม ศักยภาพการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดทำความเสียหายในประเทศไทยที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดและศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมพบว่ามีศัตรูข้าวโพด 75 ชนิดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันโดยเป็น แมลง 7 ชนิด ได้แก่ *Bruchus pisorum, Cryptolestes ferrugineus*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium confusum, Trogoderma inclusum*, *Delia platura*, *Haplothrips aculeatus* ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด *Aphelenchoides besseyi, Ditylenchus dipsaci*, *Pratylenchus brachyurus* ไวรัส 2 ชนิด *Barley stripe mosaic virus*, *Rice stripe virus* แบคทีเรีย 4 ชนิด *Pantoea agglomerans, Pseudomonas fuscovaginae, Pseudomonas syringae* pv. *striafaciens*, *Pseudomonas viridiflava* เชื้อรา 14 ชนิด *Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae*, *Epicoccum negletum*, *Fusarium crookwellense, Gibberella acuminate, Gibberella avenacea*,

Hypocrea rufa, *Kabatiella zeae, Mycosphaerella holci*, *Pyrenophora teres*, *Pyricularia setariae*, *Sclerophthora macrospora*, *Sclerospora graminicola*, *Sphacelotheca reiliana*, และวัชพืช 45 ชนิด *Abutilon theophrasti, Alopecurus myosuroides*, *Amaranthus retroflexus, Ambrosia artemisiifolia, Ambrosia trifida, Anagallis arvensis*, *Argemone mexicana*, *Avena fatua*, *Bromus tectorum*, *Elymus repens, Chamomilla recutita, Chenopodium album, Cirsium arvense*, *Cirsium vulgar, Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis, Cuscuta campestris*, *Equisetum arvense*, *Eragrostis cilianensis*, *Euphorbia helioscopia, Galium aoarine,Hibiscus trionum,Lolium multiflorum*, *Lolium temulentum*, *Papaver rhoeas*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare, Polygonum convolvulus, Polygonum hydropiper, Polygonum nepalense, Polygonum persicaria, Raphanus raphanistrum, Rumex acetosella, Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Senecio vulgaris*, *Setaria faberi*, *Solanum carolinense*, *Sonchus oleraceus*, *Spergula arvensis*, *Stellaria media, Taraxacum officinale complex, Thlaspi arvense*, *Urtica urens*, *Veronica persica*

2.2 ผลการประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากและการแพร่ระบาด

การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและการแพร่ระบาดโดยพิจารณา ชีววิทยา ของศัตรูพืชแต่ละชนิด การเข้าทำลาย ตามเส้นทางศัตรูพืช และการเข้าสู่พืชอาศัย ฯลฯ อาศัยการพิจารณาประกอบคือ

1. การพิจารณาไรและแมลงจะศึกษา ชีววิทยาของไรและแมลงดูว่าแมลงชนิดใดที่สามารถติดมากับเมล็ดข้าวโพดได้ โดยอาจจะเป็นตัวอ่อน หนอน ดักแด้ หรือตัวแก่ ก็จะมีศักยภาพติดเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืช หรือเป็นศัตรูในโรงเก็บ

2. การพิจารณาไวรัสและราจะศึกษาถึงชนิดที่เป็นโรคเมล็ดพันธุ์ (seedborne) และการถ่ายทอดทางเมล็ดได้ (seed transmission) หรือเป็นชนิดที่มีศักยภาพติดมากับเมล็ดข้าวโพดได้ โดยอยู่ภายนอกหรือภายในเมล็ดพันธุ์ หรือชนิดที่เป็นโรคเมล็ดพันธุ์ แต่ไม่ถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้

3. การพิจารณาแบคทีเรียจะพิจารณาชนิดที่เป็น โรคเมล็ดพันธุ์ seed borne และถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้ seed transmission หรือเป็นโรคเมล็ดพันธุ์แต่ไม่ถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้

4. ไส้เดือนฝอย ศึกษาชนิดที่สามารถเข้าไปอยู่ภายในเมล็ดและถ่ายทอดไปกับเมล็ดพันธุ์ได้

5. วัชพืช ศึกษาสรีวิทยาและชีววิทยาของวัชพืช ที่มีโอกาสติดจากแปลงปลูกข้าวโพดเข้ามาในระหว่างเก็บเกี่ยวได้ ซึ่งขบวนการจากการเก็บจะผ่านตะแกรงทำให้เมล็ดที่มีขนาดเท่าข้าวโพดติดมา เมล็ดที่ใหญ่กว่าจะถูกคัดออกไป และเมล็ดที่เล็กกว่าข้าวโพดมีโอกาสลอดติดมา เมล็ดบางชนิดมีขนาดเล็กมากยากต่อการตรวจพบ ณ จุดนำเข้า รวมถึงรูปร่างที่แตกต่างกันไปเช่นผิวนอกมีขนหรือขรุขระก็มีโอกาสติดมากับข้าวโพดได้ แต่อย่างไรก็ตามถ้าวัชพืชนั้นไม่มีในประเทศไทยถือว่ามี

ความสำคัญแม้จะติดมาเพียง 1 เมล็ด เมล็ดวัชพืชนั้นสามารถเจริญในประเทศไทยได้ การดำเนินการแต่ละประเทศหรือแต่ละแหล่งผลิตไม่เหมือนกันจึงยังคงมีความเสี่ยงเกิดขึ้นได้

ผลของการประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและการแพร่ระบาดแสดงในตาราง 3 ภาคผนวก

2.2.1 ศัตรูพืชที่โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่ระบาดสูงมี 2 ชนิด คือ

เชื้อรา *Sclerophthora macrospora* และ *Sclerospora graminicola*

2.2.2 ศัตรูพืชที่โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่ระบาดปานกลางมี 10 ชนิด คือ

เชื้อรา*Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae* และ *Mycosphaerella holci*

วัชพืช *Ambrosia artemisiifolia, Cirsium arvense, Cirsium vulgare, Conyza bonariensis*, *Poa annua*, *Raphanus raphanistrum* และ *Thlaspi arvense*

2.2.3 ศัตรูพืชที่โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่ระบาดปานกลาง- ต่ำมี 3 ชนิด คือ

เชื้อรา *Sphacelotheca reiliana*, *Fusarium crookwellense*, *Pyrenophora teres*

2.2.4 ศัตรูพืชที่โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่ระบาดต่ำมี 32 ชนิด คือ

แมลง *Cryptolestes ferrugineus*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium confusum* และ *Trogoderma inclusum*

ไวรัส *Barley stripe mosaic virus*

แบคทีเรีย *Pseudomonas fuscovaginae*

เชื้อรา *Gibberella avenacea* และ *Kabatiella zeae*

วัชพืช *Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus, Ambrosia trifida, Argemone mexicana*, *Avena fatua*, *Bromus tectorum* , *Chamomilla recutita, Chenopodium album, Conyza canadensis*, *Cuscuta campestris*, *Equisetum arvense*, *Eragrostis cilianensis*, *Lolium multiflorum*, *Lolium temulentum*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum aviculare, Polygonum convolvulus, Polygonum hydropiper, Polygonum nepalense, Polygonum persicaria, Senecio vulgaris*, *Taraxacum officinale complex, Urtica urens* และ *Veronica persica*

2.2.5 ศัตรูพืชมีโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่กระจายต่ำ-ต่ำมากมี 2 ชนิด คือ

วัชพืช *Galium aparine* และ *Rumex acetosella*

2.2.5 ศัตรูพืชมีโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่กระจายต่ำมากมี 18 ชนิด คือ

แมลง *Bruchus pisorum*

แบคทีเรีย *Pantoea agglomerans* และ *Pseudomonas viridiflava*

เชื้อรา *Epicoccum neglectum, Gibberella acuminate* และ *Pyricularia setariae*

วัชพืช *Alopecurus myosuroides*, *Anagallis arvensis*, *Elymus repens, Euphorbia helioscopia, Galium aparine, Hibiscus trionum, Rumex acetosella, Rumex crispus* , *Rumex obtusifolius*, *Sonchus oleraceus*, *Setaria faberi* และ*Stellaria media*

2.2.6 ศัตรูพืชมีโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่กระจายต่ำที่สุดมี 3 ชนิด คือ

แมลง *Delia platura* และ *Haplothrips aculeatus*

แบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* pv. *striafaciens*

2.3 การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ (Assessment of potential economic consequence)

ทำการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดทั้งทางตรงและทางอ้อมกับศัตรูพืชรวม 70 ชนิด หากศัตรูพืชชนิดนั้นๆ จะมีขึ้นหากเล็ดลอดเข้ามาในประเทศไทยได้ ตามหลักการที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นการประเมินผลกระทบทางตรงและทางอ้อมโดยการใช้กฎการประเมินรวม โดยให้ผล คือ

2.3.1 ศัตรูพืชมีผลกระทบทางเศรษฐกิจสูงมี 2 ชนิด คือ

เชื้อรา *Sclerophthora macrospora* และ *Sclerospora graminicola*

2.3.2 ศัตรูพืชมีผลกระทบทางเศรษฐกิจปานกลางมี 50 ชนิด คือ

แมลง *Delia platura*

ไวรัส *Barley stripe mosaic virus*

แบคทีเรีย *Pantoea agglomerans, Pseudomonas fuscovaginae* และ *Pseudomonas syringae* pv. *striafaciens*

เชื้อรา *Fusarium crookwellense, Gibberella avenacea, Gibberella acuminate, Kabatiella zeae, Mycosphaerella holci*, *Pyrenophora teres*, *Pyricularia setariae* และ *Sphacelotheca reiliana*

วัชพืช *Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus, Ambrosia artemisiifolia, Ambrosia trifida, Argemone mexicana*, *Avena fatua*, *Bromus tectorum*, *Chenopodium album, Cirsium arvense*, *Cirsium vulgar, Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis, Cuscuta campestris*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum, Lolium multiflorum*, *Lolium temulentum*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare, Polygonum convolvulus, Polygonum hydropiper, Polygonum nepalense, Polygonum persicaria, Raphanus raphanistrum, Rumex acetosella, Rumex crispus* , *Rumex obtusifolius*, *Senecio vulgaris*, *Solanum carolinense*, *Sonchus oleraceus*, *Spergula*

arvensis, *Stellaria media, Taraxacum officinale complex, Thlaspi arvense*, *Urtica urens* และ *Veronica persica*

2.3.3 ศัตรูพืชมีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่ำมี 17 ชนิด คือ

แมลง *Bruchus pisorum, Cryptolestes ferrugineus*, *Haplothrips aculeatus*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium confusum* และ *Trogoderma inclusum*

แบคทีเรีย *Pseudomonas viridiflava*

เชื้อรา *Cochliobolus australiensis* และ *Cochliobolus setariae*

วัชพืช *Alopecurus myosuroides*, *Anagallis arvensis*, *Elymus repens, Chamomilla recutita, Eragrostis cilianensis*, *Euphorbia helioscopia*, *Papaver rhoeas* และ *Sertaria faberi*

2.3.4 ศัตรูพืชมีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่ำมากมี 1 ชนิด คือ

เชื้อรา *Epicoccum neglectum*

2.4 ระดับความไม่แน่นอน

ระดับความไม่แน่นอนจะเกิดจากข้อมูลทางชีววิทยาของศัตรูพืชมีไม่เพียงพอทั้งข้อมูลในประเทศหรือนอกประเทศ การพิจารณาจึงไม่แน่นอนเพียงแต่เป็นการคาดคะเน รวมถึงข้อมูลการติดและถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์บางชนิดไม่ชัดเจน

2.5 สรุปผลการประเมินความเสี่ยง

ผลการรวมผลการประมาณค่าโอกาส (likelihood evaluation) ในการเข้ามาตั้งรกรากและแพร่กระจาย กับการประเมินผลกระทบ (evaluation of consequences) ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด ยึดหลักการประเมินเชิงคุณภาพ (Qualitative assessment) โดยกฎการตัดสินความเสี่ยง (decision rules) แบบ Matrix ดังตารางที่ 2 ให้ผล คือ

ศัตรูพืชที่ให้ผลการประเมิน**ความเสี่ยงสูง**มี 2 ชนิด คือ

เชื้อรา 2 ชนิด *Sclerophthora macrospora* และ *Sclerospora graminicola*

ศัตรูพืชที่ให้ผลการประเมินความเสี่ยง**ปานกลาง** 10 ชนิด คือ

เชื้อรา 1 ชนิด *Sphacelotheca reiliana*

วัชพืช 9 ชนิด *Ambrosia artemisiifolia, Cirsium arvense*, *Cirsium vulgar, Conyza bonariensis*, *Poa annua*, *Raphanus raphanistrum, Solanum carolinense*, *Spergula arvensis* และ *Thlaspi arvense*

ศัตรูพืชที่ให้ผลการประเมินความเสี่ยง**ปานกลาง-ต่ำ** มี 1 ชนิด คือ

เชื้อรา 1 ชนิด *Pyrenophora teres*

ศัตรูพืชที่ให้ผลการประเมิน**ความเสี่ยงต่ำ** มี 45 ชนิด คือ

แมลง 4 ชนิด *Cryptolestes ferrugineus*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium confusum* และ *Trogoderma inclusum*

ไวรัส 1 ชนิด *Barley stripe mosaic virus*

แบคทีเรีย 2 ชนิด *Pantoea agglomerans* และ *Pseudomonas fuscovaginae*

เชื้อรา 8 ชนิด *Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae*, *Fusarium crookwellense*, *Gibberella avenacea, Gibberella acuminate, Kabatiella zeae, Mycosphaerella holci* และ *Pyricularia setariae*

วัชพืช 30 ชนิด *Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus, Ambrosia trifida, Argemone mexicana*, *Avena fatua*, *Bromus tectorum*, *Chamomilla recutita, Chenopodium album, Conyza canadensis, Cuscuta campestris*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum,Lolium multiflorum*, *Lolium temulentum*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum aviculare, Polygonum convolvulus, Polygonum hydropiper, Polygonum nepalense, Polygonum persicaria, Rumex acetosella, Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media, Taraxacum officinale complex, Urtica urens* และ *Veronica persica*

ศัตรูพืชที่ให้ผลการประเมิน**ไม่มีความเสี่ยง** มี 11 ชนิด คือ

แมลง 2 ชนิด *Bruchus pisorum* และ*Haplothrips aculeatus*

แบคทีเรีย 2 ชนิด *Pseudomonas syringae* pv. *striafaciens* และ*Pseudomonas viridiflava*

เชื้อรา 1 ชนิด *Epicoccum neglectum*

วัชพืช 6 ชนิด *Alopecurus myosuroides*, *Anagallis arvensis*, *Elymus repens, Eragrostis cilianensis*, *Euphorbia helioscopia* และ *Setaria faberi*

ข้อมูลศัตรูพืชในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงบางชนิด คือ

1. **ราน้ำค้าง *Sclerospora graminicola, Scleropthhora macrospora***

ราน้ำค้าง สามารถเข้าทำลายพืช ได้หลายส่วน เช่น ใบ ต้น ราก ฝัก มีพืชอาศัย ได้หลายๆ ชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าวฟาง หญ้า อ้อย ซึ่งการแพร่ระบาดของเชื้อนี้เป็นปัญหาสำคัญของหลายๆ ประเทศทั่วโลก ทั้งทวีปเอเชีย ยุโรป อเมริกาเหนือ อเมริกากลาง เชื้อรานี้มีส่วนขยายพันธุ์หลายรูปแบบ

<u>โอกาสการเข้ามา</u>: สูง เนื่องจากเป็นโรคเมล็ดพันธุ์ (seed borne) ซึ่งสามารถติดเข้ามาและมีชีวิตโรค อยู่ รอดไปได้ตามกระบวนการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่ประเทศผู้ส่งออก ในกระบวนการเก็บรักษา ในระหว่าง การขนส่ง และการตรวจสอบทำได้อยากด้วยตาเปล่า มีพืชอาศัยหลายชนิด

<u>โอกาสการตั้งรกราก</u>: สูง สภาพแวดล้อมของพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง มีความเหมือนหรือใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมที่เชื้อจะเจริญเติบโตได้ดี เพราะอากาศร้อนชื้น จึงเหมาะสมที่จะเข้ามาอยู่ในพื้นที่วิเคราะห์ ความเสี่ยง พืชอาศัยมีได้หลายชนิดซึ่งในประเทศไทยมีการปลูกข้าวโพดตลอดปีจึง

เป็นแหล่งให้เชื้ออยู่อาศัยได้ดี สายพันธุ์พืชที่ปลูกมีหลายชนิดที่อ่อนแอต่อโรค จึงเป็นแหล่งที่อยู่ของโรคซึ่งกระบวนการเก็บเกี่ยวจะตัดต้นทิ้งหรือไถกลบตอไว้ในแปลงปลูก ทำให้เป็นแหล่งที่อยู่ของเชื้อได้ดีได้

โอกาสการแพร่กระจาย: สูง เพราะเป็นโรคถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้ และระยะ oospores สามารถอยู่ในดินได้เป็นเวลานานอย่างน้อยถึง 3 ปี สภาพภูมิอากาศที่เย็นในช่วงเช้ามืดและชื้น จะช่วยให้เชื้อมีการพัฒนาและแพร่ระบาดได้ดีโดยอาศัย sporangia ซึ่งจะกระจายได้ด้วยลมไปได้ไกล โรคนี้สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้ ต้นอ่อนที่เกิดใหม่จะง่ายต่อการเข้าทำลายของเส้นใยเชื้อรา สปอร์ ยังสามารถติดไปกับคนหรือสัตว์ แพร่ไปยังบริเวณอื่นได้ด้วยโดยเมล็ด ซึ่งส่วนพืช ดังนั้นการนำเมล็ดเป็นโรคเข้ามา เอาไปปลูกจะเป็นการแพร่กระจายของเชื้อโดยตรง

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ: เมื่อเข้าทำลายจะทำให้ข้างโพดไม่ติดฝัก และผลผลิตลดลง รา น้ำค้างจัดเป็นโรคที่สำคัญของข้าวโพดทุกชนิด ข้าวฟาง หญ้า และพืชอาศัยต่างๆ ต้องมีการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานต่อโรค มีการฉีดยากำจัดดูแล ก่อนปลูกและหลังปลูก

ผลกระทบทางตรงและทางอ้อม: สูง เกิดผลกระทบต่อข้าวโพดและพืชอาศัยอื่นๆ ต้องใช้เวลากำจัดเสียแรงงาน สารเคมี หรือต้องปรับปรุงพันธุ์เพื่อต้านทานจะขยายไปถึงการกับต่างประเทศ เพราะหลายประเทศ กำหนดให้เป็นศัตรูพืชกักกัน ต้องมีการตรวจสอบก่อนการส่งออกโดยการตรวจแปลงหรือตรวจเมล็ดก่อนส่งออก ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้น

2. Barley stripe mosaic virus

Barley stripe mosaic virus (BSMV) สาเหตุโรค Systemic stripe mosaic กับข้าวโพด

โอกาสการเข้ามา: ต่ำ เชื้อนี้มีหลายละสายพันธุ์ (strain) สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้กับข้าวบาร์เร่ย ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ตป่า และทางละอองเกสรได้ อย่างไรก็ตามเชื้อนี้สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ของข้าวบาร์เล่ย์ ได้สูงถึง 90 % และ100% ในต้นอ่อน แต่ไม่มีรายงานการปรากฏว่ามีการถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์และละอองเกสรกับข้าวโพด (Sprague *et al.,* 1963; Pring, 1974)อย่างไรก็ตามยังมีคำแนะนำให้ตรวจเมล็ดด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยาเพื่อให้แน่ใจว่าเมล็ดปลอดจากไวรัสจริง ซึ่งเชื้อนี้พบเข้าทำลายเข้าสาลีในประเทศญี่ปุ่นมากที่เป็นแหล่งจะนำเข้าและพบว่ามีชีวิตรอดในเมล็ดได้ยาวนานและจะอยู่ได้ทุกส่วนของพืช

โอกาสการตั้งรกราก: ปานกลาง เนื่องจากสภาพภูมิอากาศในเขตเหนือหรือบนพื้นที่สูงมีอากาศเย็นซึ่งปัจจุบันสภาพภูมิอากาศไม่แน่นอนอาจมีอากาศเย็นยาวนานขึ้น และการปลูกข้าวโพดที่นำเข้าควรจะปลูกในสภาพใกล้เคียงกับประเทศต้นทางเพื่อให้ได้ผลผลิตตามความต้องการ ซึ่งหากมีเชื้อนี้ติดมาก็น่าจะมีชีวิตอยู่รอดได้โดยทางภาคเหนือของประเทศมีการปลูกข้าวสาลีหรือข้าวบาร์เล่ย์เพื่ออุตสาหกรรมทางการเกษตร มีการทดลองปลูกเชื้อนี้กับข้าวโพดภายใต้อุณหภูมิที่ 32 17 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่าข้าวโพดจะเกิดโรคที่ 32 ดีกว่า 17 และ25 องศาเซลเซียสแต่พืชจะแสดงอาการรุนแรงที่อุณหภูมิต่ำ จึงน่าจะตั้งรกรากอยู่ในประเทศไทยได้ เชื้อนี้มีพืชอาศัยได้หลายชนิดจากการทดลองพบว่ามีพืชประมาณ 240 ชนิดในวงศ์Gramineae 9 ชนิดในวงศ์ Chenopodiaceae และ

อย่างละ1ชนิดในวงศ์Solanaceae, Amaranthaceaec และ Primulaceae ที่เชื้อนี้สามารถเข้าทำลายได้ และยังทำให้พืชมีลักษณะผิดแปลกไปเพราะการเปลี่ยนไปของฟีโนไทพ์ได้ แม้ไม่มีรายงานว่าเชื้อไวรัสนี้มีพาหะหรือไม่

โอกาสการแพร่กระจาย: ปานกลาง ในทางธรรมชาติโดยการกระจายจากพืชที่เป็นโรคต้นหนึ่งสู่อีกต้นหนึ่งโดยการสัมผัสได้ ปัจจุบันในประเทศไทยการผสมพันธุ์ข้าวโพดเป็นแบบเปิดให้ผสมเองตามธรรมชาติ หรือโดยการใช้ละอองเกสรตัวผู้ไปใส่ในในส่วนของตัวเมีย จึงเป็นการกระจายไวรัสได้อย่างดี รวมถึงการจัดการพืชในระหว่างปลูกอาจทำให้ต้นที่เป็นโรคกระจายไปสัมผัสกับต้นอื่นได้ด้วย ดังนั้นปัจจุบันจึงมีคำแนะนำในการนำเข้าหรือก่อนปลูกให้ตรวจเมล็ดด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยาเพื่อให้แน่ใจว่าเมล็ดปลอดจากไวรัสจริงเมื่อนำมาจากแหล่งที่มีโรคนี้

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ จะทำให้ข้าวโพดเป็นโรค Systemic stripe mosaic หากเกิดแพร่ระบาดในประไทยจะทำให้มีผลต่อผลผลิตและต้องมีการป้องกันกำจัด รวมทั้งจะต้องเป็นโรคที่ต่างประเทศกำหนดให้ต้องมีวิธีการดำเนินการ ซึ่งจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย

ผลกระทบที่เกิด: ปานกลาง มีผลต่อผลผลิตข้าวโพดที่ลดลง และทำความเสียหายกับพืชอาศัยชนิดอื่นได้ด้วย

3. แบคทีเรีย*Pseudomonas fuscovaginae*

โอกาสการเข้ามา: ต่ำ เพราะเป็นโรคเมล็ดพันธุ์ที่สำคัญของข้าวที่สามารถติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ได้ สามารถติดเข้ามาได้จากแปลงปลูกมายังเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยว ซึ่งการคัด หรือตรวจสอบ ณ จุด นำเข้าทำได้ยาก และต้องมีขั้นตอนในการแยกเชื้อมาเพื่อตรวจสอบ ปัจจุบันมีรายงานส่วนมากพบกับข้าว แต่สำหรับข้าวโพดยังไม่มีข้อมูลทางด้านการถ่ายทอดทางเมล็ด

โอกาสการตั้งรกราก: ปานกลาง เพราะเชื้อจะเจริญได้ดีที่อุณหภูมิต่ำที่มีความสูงมากกว่า 1300 เมตร สภาพภูมิอากาศของประเทศไทยที่เหมาะสมต่อการเจริญของแบคชนิดนี้จะมีกรณีที่ปลูกข้าวโพดบนที่สูงเช่นภาคเหนือหรือบนภูเขาสูง อย่างไรก็ตามเชื้อนี้มีพืชอาศัยที่สำคัญคือข้าว ซึ่งประเทศไทยสามารถปลูกได้เกือบทุกแห่งรวมถึงบนที่สูงที่มีอากาศเย็นซึ่งประเทศไทยมีการปลูกเกือบตลอดทั้งปี รวมทั้งมีรายงานการพบโรคใบไหม้และต้นเหี่ยวกับข้าวโพด ข้าวฟ่างในประเทศเม็กซิโกที่มีอากาศเหมือนไทยได้

โอกาสการแพร่กระจาย: ปานกลาง เพราะเป็น โรคที่สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้โดยเฉพาะข้าวและการนำมาเพื่อปลูก จะเป็นการแพร่กระจายของเชื้อที่ดีแต่ไม่มีข้อมูลจากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ จะทำลาย

ผลกระทบทางตรงและทางอ้อม: ปานกลาง ผลกระทบต่อผลิตของข้าวโพดไม่มีข้อมูลแต่จะมีผลเสียหายหากเกิดกับข้าวในประเทศที่เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศได้

4. เชื้อรา *Kabatiella zeae*

Kabatiella zeae หรือ *Aureobasidium zeae*

โอกาสการเข้ามา: ต่ำ เพราะเป็นโรคเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพด แต่ไม่มีการตรวจพบศัตรูพืชนี้จากเมล็ดพันธุ์ อย่างไรก็ตามมีการตรวจพบ เชื้อนี้ 2% จากเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกเชื้อที่ฝัก ซึ่งจะมีชีวิตรอดจนถึงเก็บเกี่ยวและคงอยู่ในระหว่างการเก็บรักษาและการขนส่งจนมาถึงประเทศไทย ซึ่งยากต่อการมองเห็นด้วยตาเปล่า

โอกาสการตั้งรกราก: ปานกลาง พืชอาศัยเกิดเฉพาะข้าวโพด เชื้อสามารถอาศัยอยู่ในเศษซากพืชได้นาน อยู่ข้ามฤดูกาลได้ จะสร้างโคนีเดียและแสดงอาการใบจุดเมื่อมีอากาศเย็นและชื้น ประเทศไทยสามารถปลูกได้เกือบทุกแห่งรวมถึงบนที่สูงที่มีอากาศเย็นซึ่งประเทศไทยมีการปลูกเกือบตลอดทั้งปี จึงมีโอกาสอยู่ได้

โอกาสการแพร่กระจาย: สูง เพราะสามารถถ่ายทอดทางเมล็ดพันธุ์ได้และกระจายโดยลมและน้ำที่พัดเอาโคนีเดียของเชื้อที่อยู่ข้ามฤดูกาลจากเศษพืชเดิมที่มีโรคไปติดกับต้นอ่อนของข้าวโพดที่โตขึ้นมาใหม่ได้ ใช้เวลา 4-5 วันในการบ่มเชื้อให้เจริญเติบโต จะแสดงอาการรุนแรงในแหล่งปลูกที่มีเชื้อสะสมอยู่หรือพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นเวลานาน

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ พบว่าจะปรากฏความเสียหายหากการทำลายของเชื้อรุนแรง พืชจะมีอาการใบไหม้ 3-4 สัปดาห์หลังออกไหม จะทำลายลูกผสมที่ไม่มีการขุดต้นเดิมออกหรือเก็บเศษใบพืชที่ล่วงหล่น

ผลกระทบทางตรงและทางอ้อม: ปานกลาง ไม่มีรายงานผลกระทบต่อผลิตของข้าวโพด แต่มีคำแนะนำให้ใช้พันธุ์ต้านทาน คลุกเมล็ดและใช้สารเคมีควบคุมในแปลงปลูกและต้องใช้สารเคมีควบคุม Aphididae and Thysanopteraเพื่อป้องกันการแพร่ของโคนีเดีย และปลูกพืชหมุนเวียนอื่น

ขั้นตอนที่ 3. การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk management)

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชพบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงที่ติดกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นเข้ามาทำความเสียหายในไทยได้ในระดับความเสี่ยงสูง ถึงความเสี่ยงต่ำทุกชนิดที่ต้องมีการจัดการความเสี่ยง โดยเลือกการจัดการที่แตกต่างกันตามระดับของความเสี่ยง คือ ความเสี่ยงสูง เชื้อรา *Sclerophthora macrospora* และ*Sclerospora graminícola* ความเสี่ยงปานกลาง คือ *Sphacelotheca reiliana* วัชพืช *Ambrosia artemisiifolia, Cirsium arvense*, *Cirsium vulgar, Conyza bonariensis*, *Poa annua*, *Raphanus raphanistrum, Solanum carolinense*, *Spergula arvensis* และ *Thlaspi arvense* ระดับความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำได้ คือ เชื้อรา *Pyrenophora teres* ความเสี่ยงต่ำ คือ แมลง*Cryptolestes ferrugineus*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium confusum* และ *Trogoderma inclusum* แบคทีเรีย *Pantoea agglomerans, Pseudomonas fuscovaginae* ไวรัส *Barley stripe mosaic virus* เชื้อรา คือ *Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae*, *Gibberella acuminate, Fusarium crookwellense, Gibberella avenacea*, *Kabatiella zeae*, *Mycosphaerella holci*, *Pyricularia setariae* และวัชพืช *Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus, Ambrosia trifida, Argemone*

mexicana, *Avena fatua*, *Bromus tectorum*, *Chamomilla recutita, Chenopodium album, Conyza canadensis, Cuscuta campestris*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum, Lolium multiflorum*, *Lolium temulentum*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum aviculare, Polygonum convolvulus, Polygonum hydropiper, Polygonum nepalense, Polygonum persicaria, Rumex acetosella, Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media, Taraxacum officinale complex, Urtica urens*, *Veronica persica* ดังนั้นเพื่อป้องกันมิให้ศัตรูพืชกักกันเหล่านี้เข้ามาตั้งรกรากแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ จำเป็นต้องมี การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน (Risk management) ที่อาจติดมาโดยมีมาตรการร่วมกันเช่น มาตรการก่อนการเก็บเกี่ยวเช่นการจัดการในแหล่งผลิต การจัดการระหว่างและหลังการเก็บเกี่ยว การจัดการก่อนส่งออก หรือ ณ จุดนำเข้า เพื่อลดความเสี่ยงที่ศัตรูพืชกักกันจะติดเข้ามาให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ เช่นมาตรการ ดังต่อไปนี้

มาตราการจัดการในแหล่งผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว คือเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต้อง

1. มาจากแหล่งที่ไม่มีศัตรูพืชกักกันหรือมาจากแหล่งผลิตที่ไม่มีศัตรูพืชกักกัน (pest free areaหรือ pest free products) ที่ได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการโดยต้องมีการส่งข้อมูลว่าเป็นแหล่งปลอดศัตรูพืชจริงและ/หรือพร้อมผลการบริหารจัดการศัตรูพืชในประเทศต้นทาง ว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน หรือ

2. เมล็ดมาจากแหล่งปลูกที่ผ่านการตรวจ สอบในระหว่างการเจริญเติบโตและยืนยันผลในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

มาตราการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และตรวจก่อนส่งออก คือ

1. ต้องเก็บรักษาอยู่ในโรงบรรจุที่สะอาด มีระบบที่ปิดมิดชิด ป้องกันแมลงเข้าทำลาย

2. เมล็ดต้องผ่านการตรวจสอบโรคพืชกักกัน ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการการตรวจสอบ และวิธีการกำจัดโรคพืชกักกันที่เหมาะสมเฉพาะกับศัตรูพืชกักกันสาเหตุ

3. เมล็ดต้องผ่านการตรวจก่อนการส่งออกว่าปลอดจากแมลงที่มีชีวิต ส่วนอาการของโรคเมล็ดวัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และดิน

4. ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช จากประเทศต้นทางซึ่งระบุข้อความเพิ่มเติม เพื่อรับรองว่า “เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ผลิตในประเทศญี่ปุ่น เป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของราชอาณาจักรไทย”

มาตราการการจัดการเมื่อนำเข้า ได้แก่

1. การตรวจเอกสารการนำเข้าตามเงื่อนไขการนำเข้าให้ถูกต้อง

2. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเข้ามาในราชอาณาจักรไทย จะต้องสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการ และพบว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน หากตรวจพบศัตรูพืชกักกันจะถูกทำลายหรือให้ส่งกลับ กรณีตรวจพบศัตรูพืชที่ไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน ต้องทำการกำจัดศัตรูพืชดังกล่าวด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยผู้นำเข้าเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

3. มีการติดตามหลังการนำเข้าว่ามาตราการมีประสิทธิภาพในการป้องกันมิให้ศัตรูพืชกักกันติดเข้ามาหรือไม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สรุปผลการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

ผลการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากประเทศญี่ปุ่นเข้ามาในราชอาณาจักร โดยการค้นคว้าศึกษาข้อมูลของศัตรูข้าวโพดทั้งในและต่างประเทศจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารทางวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการเกี่ยวกับศัตรูข้าวโพดจากต่างประเทศ และเอกสารวิชาการที่สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลกเกี่ยวกับศัตรูข้าวโพดที่มีรายงานพบในต่างประเทศซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงาน ณ ปัจจุบันนี้ ข้อมูลจากการตรวจศัตรูพืชจากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนำเข้ามาในราชอาณาจักร (Interception) และข้อมูลจากการสุ่มเพื่อตรวจสอบศัตรูพืช พบศัตรูของข้าวโพดทั้งหมดมี 597 ชนิด โดยมี 75 ชนิดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันเมื่อนำไปประเมินความเสี่ยงในการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่กระจายและมีผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมตาม ISPM No. 11 และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศออสเตรเลียมาปรับใช้แล้ว พบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงคือเชื้อรา *Sclerophthora macrospora* และ *Sclerospora graminicola* ความเสี่ยงปานกลาง คือ เชื้อรา *Sphacelotheca reiliana* วัชพืช *Ambrosia artemisiifolia, Cirsium arvense*, *Cirsium vulgar, Conyza bonariensis*, *Poa annua*, *Raphanus raphanistrum, Solanum carolinense*, *Spergula arvensis* และ *Thlaspi arvense* ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำคือเชื้อรา *Pyrenophora teres* ความเสี่ยงต่ำ คือ แมลง*Cryptolestes ferrugineus*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium confusum* และ*Trogoderma inclusum* เชื้อรา *Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae*, *Fusarium crookwellense*, *Gibberella acuminate, Gibberella avenacea, Kabatiella zeae*, *Mycosphaerella holci* และ *Pyricularia setariae* แบคทีเรีย *Pantoea agglomerans* และ *Pseudomonas fuscovaginae* ไวรัส *Barley stripe mosaic virus* และวัชพืช*Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus, Ambrosia trifida, Argemone mexicana*, *Avena fatua*, *Bromus tectorum*, *Chamomilla recutita, Chenopodium album, Conyza canadensis, Cuscuta campestris*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum,Lolium multiflorum*, *Lolium temulentum*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum aviculare, Polygonum convolvulus, Polygonum hydropiper, Polygonum nepalense, Polygonum persicaria, Rumex acetosella, Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media, Taraxacum officinale complex, Urtica urens* และ *Veronica persica*

ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยเฉพาะกับศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงถึงระดับปานกลางในแหล่งผลิตและ/หรือมีการตรวจสอบก่อนการส่งออกและตรวจสอบ ณ จุดนำเข้าสำหรับความเสี่ยงในระดับต่ำ ควรมีการตรวจรับรองก่อนการส่งออกและตรวจ ณ จุดนำเข้า ทางเลือกในการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันตามชนิดศัตรูพืช มีดังนี้

ศัตรูพืชกักกัน	วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืช
ความเสี่ยงสูง เชื้อรา *Sclerospora graminicola* และ *Sclerospora macrospora*	**แหล่งผลิต :** เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดควรมาจากพื้นที่ที่ประกาศว่าเป็นเขตปลอดศัตรูพืช (Pest Free areas หรือ Pest free production site) ที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการ หรือเมล็ดมาจากแหล่งปลูกที่ผ่านการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโต และผ่านการตรวจในห้องปฏิบัติการก่อนส่งออกว่าปลอดจากศัตรูพืช **ระบบการควบคุมศัตรูพืช:** มีระบบที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก การใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากศัตรูพืชเช่นการ คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูกเพื่อกำจัดศัตรูพืช การดูแลแปลงปลูกให้ปราศจากพืชอาศัยโดยตรงและพืชอาศัยสลับ ควบคุมพาหะต่างๆการใช้สารเคมีควบคุมโรคแมลงในระหว่างปลูก **ระบบการติดตาม** (monitoring) ในแปลงปลูก สำรวจตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูก รวมทั้งพืชอาศัย หรือแมลงศัตรูพืชที่อาจเป็นพาหะ เก็บตัวอย่างที่สงสัยนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ **ระบบการจัดการในสถานที่คัดและบรรจุ** ต้องมีระบบทำความสะอาดคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพ เมล็ดสมบูรณ์ ไม่มีเศษพืชติดไป **ระบบการติดตามในห้องปฏิบัติการ** มีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปราศจากศัตรูพืชดังกล่าว
ความเสี่ยงระดับปานกลางและ ปานกลาง-ต่ำ เชื้อรา *Sphacelotheca reiliana* และ *Pyrenophora teres*	**แหล่งผลิต :** เมล็ดมาจากแหล่งปลูกที่ผ่านการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโต หรือตรวจในห้องปฏิบัติการก่อนส่งออกว่าปลอดจากศัตรูพืช

ศัตรูพืชกักกัน	วิธีการบริหารจัดการศัตรูพืช
	ระบบการควบคุมศัตรูพืช: มีระบบที่มีประสิทธิภาพในแปลงปลูก การใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากศัตรูพืชเช่นการ คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูกเพื่อกำจัดศัตรูพืช การดูแลแปลงปลูกให้ปราศจากพืชอาศัยโดยตรงและพืชอาศัยสลับ ควบคุมพาหะต่างๆการใช้สารเคมีควบคุมโรคแมลงในระหว่างปลูก **ระบบการจัดการในสถานที่คัดและบรรจุ:** ต้องมีระบบทำความสะอาดคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพ เมล็ดสมบูรณ์ ไม่มีเศษพืชติดไป
ความเสี่ยงระดับต่ำ เชื้อรา *Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae*, *Fusarium crookwellense*, *Gibberella acuminate*, *Gibberella avenacea*, *Kabatiella zeae*, *Mycosphaerella holci* และ *Pyricularia setariae* แบคทีเรีย *Pantoea agglomerans* และ *Pseudomonas fuscovaginae* ไวรัส *Barley stripe mosaic virus*	**ระบบตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ :** มีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปราศจากศัตรูพืชดังกล่าว
แมลงทุกชนิด วัชพืชทุกชนิด ทั้งระดับกลางและระดับต่ำ	**ระบบการจัดการในสถานที่คัดและบรรจุ** ต้องมีระบบทำความสะอาดคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพ เมล็ดสมบูรณ์ ไม่มีเศษพืช หรือดินติดไป **ระบบการติดตามในห้องปฏิบัติการ** มีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติ-การว่าปราศจากแมลงและวัชพืชกักกัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นพบว่ามีศัตรูพืชของข้าวโพด 597 ชนิด ที่นำมาพิจารณาการปรากฏพบในประเทศญี่ปุ่น ไม่พบในประเทศไทยและอาจติดกับเมล็ดได้มี 84 ชนิด ที่นำมาจัดกลุ่มศัตรูพืช โดยพิจารณาชนิดของศัตรูพืชที่มีการระบุชนิดชัดเจน มีข้อมูลทางชีววิทยา การมีหรือไม่มีศัตรูพืชชนิดนั้นในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง

ศัตรูพืช สภาพการควบคุม ศักยภาพการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดทำความเสียหายในประเทศไทยที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดและศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมพบว่ามีศัตรูข้าวโพด 75 ชนิด ที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันโดยเป็น แมลง 7 ชนิด ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด ไวรัส 2 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด เชื้อรา 14 ชนิด และวัชพืช 45 ชนิด โดยผลการประเมินความเสี่ยงพบศัตรูพืชที่มี เสี่ยงสูง 2 ชนิด คือเชื้อรา 2 ชนิด *Sclerophthora macrospora* และ *Sclerospora graminicola* ความเสี่ยงปานกลาง 10 ชนิด คือ เชื้อรา 1 ชนิด *Sphacelotheca reiliana* วัชพืช 9 ชนิด *Ambrosia artemisiifolia, Cirsium arvense*, *Cirsium vulgar, Conyza bonariensis*, *Poa annua*, *Raphanus raphanistrum, Solanum carolinense*, *Spergula arvensis, Thlaspi arvense* ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ คือ เชื้อรา 1 ชนิด *Pyrenophora teres* และความเสี่ยงต่ำ 45 ชนิด คือ แมลง 4 ชนิด *Cryptolestes ferrugineus*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium confusum* และ *Trogoderma inclusum* เชื้อรา 8 ชนิด*Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae*, *Fusarium crookwellense*, *Gibberella avenacea, Gibberella acuminate, Kabatiella zeae, Mycosphaerella holci* และ *Pyricularia setariae* แบคทีเรีย 2 ชนิด *Pantoea agglomerans* และ*Pseudomonas fuscovaginae* ไวรัส 1 ชนิด *Barley stripe mosaic virus* และวัชพืช 30 ชนิด *Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus, Ambrosia trifida, Argemone mexicana*, *Avena fatua*, *Bromus tectorum*, *Chamomilla recutita, Chenopodium album, Conyza canadensis, Cuscuta campestris*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum,Lolium multiflorum*, *Lolium temulentum*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum aviculare, Polygonum convolvulus, Polygonum hydropiper, Polygonum nepalense, Polygonum persicaria, Rumex acetosella, Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media, Taraxacum officinale complex, Urtica urens* และ *Veronica persica* สำหรับศัตรูพืชที่ให้ผลการประเมินไม่มีความเสี่ยง คือ แมลง 1 ชนิด *Bruchus pisorum* เชื้อรา 1 ชนิด *Epicoccum neglectum* แบคทีเรีย 2 ชนิด *Pseudomonas syringae* pv. *striafaciens* และ*Pseudomonas viridiflava* วัชพืช 6 ชนิด *Alopecurus myosuroides*, *Anagallis arvensis*, *Elymus repens, Eragrostis cilianensis*, *Euphorbia helioscopia* และ *Setaria faber* ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชในระดับสูงถึงต่ำให้ลดต่ำลงหรือหมดไปโดยมีมาตรการตรวจสอบศัตรูพืชตั้งแต่ในแหล่งผลิต มีการตรวจสอบยืนยันผลในห้องปฏิบัติการ มีระบบควบคุมศัตรูพืชในโรงคัดบรรจุ การติดตามตรวจสอบศัตรูพืช หรือมีการตรวจรับรองก่อนการส่งออก

ควรมีมาตรการทางวิชาการ คือการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันทุกชนิด

และมาตราการทางกฎหมาย โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551ออกประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่องการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากญี่ปุ่น โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขตามที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด คือ ต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย โดยในใบรับรองสุขอนามัยพืชควรกำหนดให้

1. เมล็ดพันธุ์ต้องปลอดจากแมลงที่มีชีวิต วัชพืช เศษดิน และเศษซากพืช
2. ใบรับรองปลอดศัตรูพืชต้องระบุว่า

“เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต้องมาจากแหล่งผลิตที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตและตรวจสอบยืนยันในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากเชื้อรา *Sclerophthora acrospora*, *Sclerospora graminícola* และ

เมล็ดพันธุ์ได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจากเชื้อรา *Cochliobolus australiensis*, *Cochliobolus setariae*, *Fusarium crookwellense*, *Gibberella acuminate, Gibberella avenacea*, Kabatiella zeae, *Mycosphaerella holci*, *Pyrenophora teres*, *Pyricularia setariae* และ *Sphacelotheca reiliana* ไวรัส *Barley stripe mosaic virus* และแบคทีเรีย *Pantoea agglomerans* และ *Pseudomonas fuscovaginae*

และเมล็ดต้องคลุกด้วยสารเคมีเมทาแลคซิลอัตรา 0.7 เปอร์เซนต์ (สารออกฤทธิ์) กำกับมาด้วย

คำแนะนำที่สำคัญสำหรับประเทศไทยที่ต้องดำเนินการคือหาวิธีการตรวจสอบที่ดีมีประสิทธิภาพที่จะตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงจะติดเข้ามาได้ ด้วยความรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 รายชื่อศัตรูพืชของข้าวโพดในประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Mite and spider								
	Eriophyidae	*Eriophyes tulipae*	wheat curl mite garlic mite	leaf, vegetative organ	Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Wongsiri, 1991	
Astigmata	Acaridae	*Tyrophagus putrescentiae* (Schrank)	cereal mite mill mite	**seed (store product)**, post harvest	Y	N	มานิตา และคณะ, 2552; CABI, 2007; Wongsiri, 1991	No
	Tenuipalpidae	*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)	false spider mite red crevice mite passion vine mite	leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; วัฒนา และคณะ, 2544; AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Wongsiri, 1991	No
	Tetranychidae	*Mononychellus tanajoa* Bondar (พี่ขวัญ)	cassava mite cassava green mite	leaf, **N-seed**	**N**	N	CABI, 2007	No
	Tetranychidae	*Oligonychus biharensis*		leaf	Y	N	วัฒนา และคณะ, 2544; CABI, 2007	
	Tetranychidae	*Oligonychus modestus*		leaf	Y	N/A	วัฒนา และคณะ, 2544	
Suborder: Prostigmata	Tetranychidae	*Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)	carmine spider mite common spider mite carmin spider mite	leaf, **N-seed**	Y	Y	AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993	No

1288

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
	Tetranychidae	Tetranychus kanzawai (NPPO Japan)	kanzawa spider mite	leaf, stem	Y	Y	วัฒนา และคณะ, 2544; EPPO, 2007; NPPO Japan; Waterhouse, 1993	
Suborder: Prostigmata	Tetranychidae	*Tetranychus pacificus* McGregor	Pacific spider mite Pacific mite	**seed**	**N**	Y	CABI, 2007	No
Suborder: Prostigmata	Tetranychidae	*Tetranychus truncatus* Ehara	–	leaf, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; วัฒนา และคณะ, 2544; CABI, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Suborder: Prostigmata	Tetranychidae	*Tetranychus urticae* Koch	two-spotted spider mite twospotted spider mite	leaf, **N-seed**	Y	Y	วัฒนา และคณะ, 2544; มานิตา และคณะ, 2552; AICN, 2008; CABI, 2007; DPI, 2010; INRA, 2009; UW-MADISON, 2009; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Suborder: Prostigmata	Tetranychidae	*Schizotetranychus andropogoni* (ข้อมูลจากIndia)	tetranychid mite	leaf (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N/A	**Charanasri, 1996**; Wongsiri, 1991	No
Insect								
Coleoptera	Anobiidae	*Stegobium paniceum* (Linnaeus)	drugstore beetle biscuit beetle bread beetle	fruit, roots, **seed(stored product)**	Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; MAF, 2005; MAF, 2009	No

1289

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Coleoptera	Anthribidae	*Araecerus fasciculatus* (De Geer)	cocoa weevil areca nut weevil coffee bean weevil	fruit, root, **seed (stored product)**, stem	Y	Y	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; NPPO Japan; PaDIL, 2009; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Anobiidae	*Lasioderma serricorne*	cigarette beetle	leaf , root, **seed (stored product)**	Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Ikin *et.al.*, 1999; MAF, 2005; Wongsiri, 1991	
Coleoptera	Bostrichidae	*Dinoderus minutus* (Fabricius) (พี่ขวัญ)	bamboo borer bamboo powder-post beetle beetle, bamboo powder post	stem, **seed (stored product)**	Y	Y	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Bostrichidae	*Prostephanus truncatus* (Horn)	larger grain borer greater grain borer grain, borer, larger	**seed (stored product)**	Y	N	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Bostrichidae	*Rhyzopertha dominica* (Fabricius)	lesser grain borer American wheat weevil	**seed (stored product)**	Y	Y	พรทิพย์ และคณะ, 2551; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Hayashi *et al.*, 2004; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; NPPO	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
							Japan; Wongsiri, 1991	
Coleoptera	Bruchidae	*Acanthoscelides obtectus* Say	bean bruchid bean weevil dried bean weevil	seed (stored product)	Y	Y	พรทิพย์ และคณะ, 2551; Agroatlas, 2009; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; Waterhouse, 1993	No
Coleoptera	Bruchidae	Bruchus pisorum	pea weevil pea seed beetle	seed (stored product)	N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Mito and Uesugi, 2004	
Coleoptera	Bruchidae	*Callosobruchus chinensis*	Chinese bruchid oriental cowpea bruchid	seed (stored product)	Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	
Coleoptera	Cerambycidae	*Chlorophorus annularis* (Fabricius)	bamboo tiger longicorn bamboo longhorn	stem	Y	Y	CABI, 2007; Ek-amnuay, 2002; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993;	No
Coleoptera	Chrysomelidae	*Aulacophora lewisii* Baly	_	fruit, inflorescence, leaf, root, stem, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993	No

1291

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Coleoptera	Chrysomelidae	*Chaetocnema confinis* Crotch	flea beetle sweet potato flea beetle flea beetle, sweetpotato	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, stem, vegetative organ, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; **Jolivet, 2008;** NPPO Japan	No
Coleoptera	Chrysomelidae	*Dicladispa armigera* (Olivier)	rice hispa paddy hispa rice hispid	leaf, **N-seed**	Y	N	สุธรรม, 2529; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Chrysomelidae	*Monochirus minor*		**leaf**	Y	N/A	Kongkanjana & Choonhawong, 1997; Wongsiri, 1991	
Coleoptera	Chrysomelidae	*Phyllotreta vittula* (Redtenbacher)	barley flea beetle flea beetle, barley	leaf, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hatacharern *et al*, 2007; Waterhouse, 1993	No
Coleoptera	Coccinellidae	*Epilachna similis* (Thunberg)	maize ladybird beetle cereal, ladybird	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Coccinellidae	*Monochilus minor* (พี่ขวัญ)		leaf (Wongsiri, 1991), **N-seed**	Y	N/A	Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Cucujidae	*Cryptolestes ferrugineus* (Stephens)	rusty grain beetle rust-red grain beetle	**seed (stored product)**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; NPPO Japan	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Coleoptera	Cucujidae	*Cryptolestes pusillus* Schönherr	flat grain beetle beetle, flat grain beetle, biscuit	fruit, **seed (stored product)**	Y	Y	พรทิพย์ และคณะ, 2551; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; Hayashi *et al.*, 2004; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005	No
Coleoptera	Cucujidae	*Cryptolestes turcicus* (Grouvell) (พี่ขวัญ)	flat grain beetle	**seed (stored product)**	Y	N/A	Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Curculionidae	*Caulophilus oryzae* (Gyllenhal)	broad nosed grain weevil broad nosed granary weevil	root, **seed (stored product)**, vegetative organ	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Curculionidae	*Hypera zoilus* (Fabricius)	clover leaf weevil	leaf	N	Y	CABI, 2007	No
Coleoptera	Curculionidae	*Hypomeces squamosus* (Fabricius)	green weevil gold-dust weevil gold-dust beetle	growing point, leaf, root, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; วันทนา และคณะ, 2550; CABI, 2007; Hill, 1987; Hutacharern *et al.*, 2007; Kongkanjana & Choonhawong, 1997; PaDIL, 2006; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No

1293

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Coleoptera	Curculionidae	*Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel	rice water weevil American water weevil lesser water weevil	leaf, root	**N**	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983;	Yes
Coleoptera	Curculionidae	*Phrixopogon hausti* Marshall (พี่ขวัญ)	leaf eating weevil	leaf, **N-seed**	Y	N/A	Kongkanjana & Choonhawong, 1997; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Curculionidae	*Pseudonapomyza spicata* Mall (พี่ขวัญ)	leaf mining maggot	leaf, **N-seed**	Y	N/A	Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Dermestidae	*Attagenus unicolor* Brahm	black carpet beetle carpet beetle, black	**N-seed, stored product**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Dermestidae	*Trogoderma glabrum* (Herbst)(พี่ขวัญ)	glabrous cabinet beetle	**seed (stored product)**	N/A	N/A		No
Coleoptera	Dermestidae	*Trogoderma ornatum* (Say)(พี่ขวัญ)	ornate cabinet beetle, dermestid beetle	**seed (stored product)**	N/A	N/A		No
Coleoptera	Dermestidae	*Trogoderma granarium* Everts	khapra beetle beetle, khapra	**seed (stored product)**	**N**	Y	**CABI, 2007; Sciencedirect.com. n.d.**	No

1294

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Coleoptera	Dermestidae	*Trogoderma inclusum* Leconte	larger cabinet beetle beetle, warehouse grain trogoderma	seed (stored product)	N	Y	CABI, 2007; **Mito and Uesugi, 2004**	No
Coleoptera	Dermestidae	*Trogoderma variabile* Ballion	grain dermestid warehouse beetle	fruit, seed (stored product)	N	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No
Coleoptera	Dryophthoridae	*Rhabdoscelus obscurus* (Boisduval)	sugarcane weevil borer New Guinea cane weevil borer beetle borer	stem	N	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983	No
Coleoptera	Dryophthoridae	*Sitophilus granarius* Linnaeus	grain weevil granary weevil	seed (stored product)	Y	Y	AICN, 2008; CABI, 2007	No
Coleoptera	Dryophthoridae	*Sitophilus oryzae* (Linnaeus)	lesser grain weevil rice weevil	seed (stored product)	Y		สุธรรม, 2529; AQIS, 2000; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Hill, 1983; MAF, 2005; Wongsiri, 1991	No

1295

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Coleoptera	Dryophthoridae	*Sitophilus zeamais* Motschulsky	greater grain weevil maize weevil billbug, northern corn weevil, maize	**seed (stored product)**	Y	Y	พรทิพย์ และคณะ, 2551; อมรา และคณะ, 2548; AQIS, 2000; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Hayashi *et al.*, 2004; Hill, 1983; MAF, 2005; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Elateridae	*Agrypnus binodulus* (Motschulsky)	wireworms	root, **seed**	N	Y	CABI, 2007; Kohno *et al.*, 1990	No
Coleoptera	Elateridae	*Melanotus annosus* Candze	–	**N-seed**	N	Y	CABI, 2007	No
Coleoptera	Meloidae	*Mylabris phalerata* (Pallas) (ข้อมูลจากIndia)	yellow-banded blister beetle	**seed** (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Mycetophagidae	*Typhaea stercorea* (Linnaeus)	hairy fungus beetle fungus beetle, hairy	**seed (stored product)**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Nitidulidae	Carpophilus	dried-fruit beetles	fruit, **seed (stored product)**	Y	N	AQIS, 2000; CABI, 2007; DPI, 2010; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Nitidulidae	*Carpophilus dimidiatus* Fabricius	corn-sap beetle dried fruit beetle	fruit, **seed (stored product)**	Y	N	สุธรรม, 2529; AICN, 2008; CABI, 2007; Douangboupha *et.al.*, 2006; MAF, 2005; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Nitidulidae	*Carpophilus hemipterus* (Linnaeus)	dried fruit beetle	fruit, **seed (stored product)**	Y	N	สุธรรม, 2529; AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005;	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
							Waterhouse, 1993	
Coleoptera	Nitidulidae	*Carpophilus mutilatus* Erichson	flower beetle	inflorescence, seed (stored product)	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Nitidulidae	*Carpophilus obsoletus* Erichson	corn sap beetle	seed (stored product)	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Ptininae	*Gibbium aequinoctiale*	spider beetle	seed (stored product)	Y	Y	AQIS, 2000; BugGuide, 2010; PaDIL, 2007; Belles and Helstead, 1985	
Coleoptera	Scarabaeidae	*Adoretus compressus* (Weber)	rose beetle	**N-seed**	Y	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2002; Douangboupha *et.al.*, 2006; Kongkanjana & Choonhawong, 1997; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Scarabaeidae	*Anomala antiqua* Gyllenhal	groundnut chafer	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Scarabaeidae	*Anomala cupripes* Hope	large green chafer beetle	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993	No

1297

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Coleoptera	Scarabaeidae	*Anomala dimidiata* (Hope)(ข้อมูลจากIndia)	scarabaeid beetle	root (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Scarabaeidae	*Exomala orientalis* (Waterhouse)	oriental beetle beetle, oriental white grub	root	N	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Coleoptera	Scarabaeidae	*Lepidiota stigma* (Fabricius)	sugarcane white grub	root, **N-seed**	Y	Y	ณัฐกฤติ, 2546; พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2002; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Scarabaeidae	Phyllophaga	white grubs	fruit, inflorescence, leaf, root, **N-seed,** below ground (Plant Health Australia), fruit, inflorescence, leaf, root, seedling (Plant Health Australia)	N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007	Yes
Coleoptera	Scarabaeidae	*Popillia japonica* Newman	Japanese beetle velvety chafer beetle, Japanese	fruit, inflorescence, leaf, root, **N-seed**	**N**	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; NPPO Japan	No
Coleoptera	Scarabaeidae	*Protaetia fusca* (Herbst)	mango flower beetle beetle, mango	**N-seed**	N	Y	AICN, 2008; CABI, 2007; Woodruff, 2006; **Mito and Uesugi, 2004**	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			flower					
Coleoptera	Silvanidae	*Ahasverus advena* (Waltl)	foreign grain beetle teak leaf gall maker	**seed (stored product)**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Silvanidae	*Cathartus quadricollis* (Guérin)	square-necked grain beetle beetle, squarenecked grain	**seed (stored product)**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Silvanidae	*Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus)	saw toothed grain beetle	**seed (stored product)**	Y	Y	พรทิพย์ และคณะ, 2551; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; Hayashi *et al.*, 2004; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; NPPO Japan; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Tenebrionidae	*Alphitobius diaperinus*	lesser mealworm	**seed (stored product)**	Y	Y	AQIS, 2000; MAF, 2005; CABI, 2007	
Coleoptera	Tenebrionidae	*Alphitobius laevigatus*	black fungus beetle	**seed (stored product)**	Y	N	AQIS, 2000; Ikin *et.al.*, 1999; MAF, 2005; CABI, 2007	
Coleoptera	Tenebrionidae	*Cynaeus angustus* (Leconte)	larger black flour beetle	**seed (stored product)**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No

1299

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			beetle, larger black					
Coleoptera	Tenebrionidae	*Latheticus oryzae* Waterhouse	longheaded flour beetle	seed (stored product)	Y	Y	AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; **CSIRO, 2004**; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; NPOO Japan	No
Coleoptera	Tenebrionidae	*Tenebrio molitor* Linnaeus	European meal worm mealworm beetle yellow mealworm beetle	fruit, seed (stored product)	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Coleoptera	Tenebrionidae	*Tribolium castaneum* Herbst	red flour beetle bran bug rust red flour beetle	fruit, vegetative organ, seed (stored product)	Y	Y	พรทิพย์ และคณะ, 2551; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; CSIRO, 2004; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; Wongsiri, 1991	No
Coleoptera	Tenebrionidae	*Tribolium confusum* Jacquelin du Val	confused flour beetle mason beetle	seed (stored product)	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; PaDIL, 2009	No
Coleoptera	Trogossitidae	*Tenebroides mauritanicus* Linnaeus	cadelle cadelle beetle	seed (stored product)	Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Hayashi *et al.*, 2004;	No

1300

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
							Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005	
		Luperus spp. (พี่ขวัญ)		leaf (Pholboon, 1965), **N-seed**	Y	N/A		No
Diptera	Agromyzidae	*Liriomyza sativae* Blanchard	vegetable leaf miner leaf miner of vegetables	leaf, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Diptera	Anthomyiidae	*Delia platura* (Meigen)	seed corn maggot seed potato maggot corn seed maggot seed corn maggot	leaf, root, **seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; Hill, 1983; NPPO Japan	Yes
Diptera	Ephydridae	*Hydrellia griseola* Fallén	rice leaf miner smaller rice leafminer	leaf, **N-seed**	Y	Y	AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Diptera	Muscidae	Atherigona (พี่ขวัญ)		**seed**	Y	N	CABI, 2007	No
Diptera	Muscidae	*Atherigona orientalis* Schiner	pepper fruit fly tomato fly (India)	fruit, growing point, leaf, root, stem, vegetative organ, **N-seed**	Y	Y	AICN, 2008; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No

1301

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Diptera	Muscidae	*Atherigona oryzae* Malloch	rice shoot fly paddy seedling fly	stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; วันทนา และคณะ, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Diptera	Muscidae	*Atherigona soccata* Rondani	sorghum stem fly sorghum shoot fly millet stem fly	growing point, stem, **N-seed**	Y		Bijlmakers, 1989; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Aphididae	*Acyrthosiphon pisum* Harris	pea aphid pea aphis pea louse	**N-seed**	Y	Y	Agroatlas, 2009; AICN, 2008; CABI, 2007; Lu and Kuo, 2008	No
Hemiptera	Aphididae	*Aphis fabae* Scopoli	black bean aphid bean aphid blackfly	growing point, inflorescence, leaf	Y	Y	Agroatlas, 2009; AICN, 2008; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Lu and Kuo, 2008	Yes
Hemiptera	Aphididae	Aphis gossypii	cotton aphid	growing point, inflorescence, leaf, stem, whole plant N-seed	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Aphididae	*Aphis spiraecola*	Spirea aphid green citrus aphid Spiraea aphid	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem, N-seed	Y	Y	AICN, 2008; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Wongsiri, 1991	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Hemiptera	Aphididae	*Hysteroneura setariae*	rusty plum aphid grass aphid	young leaf, tip	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Wongsiri, 1991	
Hemiptera	Aphididae	*Macrosiphum euphorbiae* Thomas	potato aphid pink potato aphid	**N-seed**	N	Y	AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1987	Yes
Hemiptera	Aphididae	*Melanaphis sacchari* (Zehntner)	yellow sugarcane aphid green sugarcane aphid	leaf, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Aphididae	*Metopolophium dirhodum* (Walker)	rose-grass aphid rose-grain aphid grain aphid	leaf, **N-seed**	N	Y	AICN, 2008; CABI, 2007; DPI, 2010	Yes
Hemiptera	Aphididae	*Myzus persicae* Sulzer	green peach aphid peach curl aphid	growing point, inflorescence, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Aphididae	*Rhopalosiphum insertum* (Walker)	apple-grass aphid apple-grain aphid	growing point, leaf, root, stem	N	Y	AICN, 2008; CABI, 2007	No

1303

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Hemiptera	Aphididae	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)	green corn aphid maize aphid corn leaf aphid corn aphid	growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; AICN,2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; Douangboupha *et.al.*, 2006; DPI, 2010; Gesell, 1983; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Kongkanjana & Choonhawong, 1997; Ronald and Martin, n.d.; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Aphididae	*Rhopalosiphum padi* Linnaeus	grain aphid wheat aphid cereal aphid sugarcane aphid	growing point, inflorescence, leaf, **N-seed**	Y	Y	AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; DPI, 2010; Waterhouse, 1993	Yes
Hemiptera	Aphididae	*Schizaphis* sp.(พี่ขวัญ)	aphid	leaf (Wongsiri, 1991), **N-seed**	Y	N/A		No
Hemiptera	Aphididae	*Schizaphis graminum* Rondani	spring green aphid greenbug spring wheat aphid spring grain aphid wheat louse	leaf, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007	No

1304

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Hemiptera	Aphididae	*Sitobion avenae* (Fabricius)	wheat aphid English grain aphid grain aphid	inflorescence, leaf, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007	No
Hemiptera	Aphididae	*Sitobion miscanthi* (Takahashi)	indian grain aphid grain aphid	leaf, **N-seed**	N	Y	CABI, 2007	Yes
Hemiptera	Anthocoridae	*Xylocoris flavipes* (Reuter) (พี่ขวัญ)		**seed (stored product)**	Y	N	CABI, 2007	No
Hemiptera	Cercopidae	*Callitettix versicolor* (Fabricius)	sugarcane spittlebug black froghopper	N-seed; leaf (http://www.bayercropscience.co.th/web/problem/index.php?mode=view&cproblem_id=1&problem_id=44)	Y	N	ณัฐกฤติ และอนุวัฒน์, 2544; พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991;	No
Hemiptera	Cicadellidae	*Amrasca biguttula biguttula* Ishida	Indian cotton jassid Indian cotton leafhopper	leaf	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Cicadellidae	*Bothrogonia* spp. (พี่ขวัญ)	_	**N-seed**	Y	N/A		No
Hemiptera	Cicadellidae	*Cicadulina bipunctata* (Melichar)	sorghum, jassid	**N-seed**	Y	Y	Hutacharern *et al.*, 2007; Matsumura *et al.*, 2006	No
Hemiptera	Cicadellidae	*Macrosteles laevis* (Ribaut)	–	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Hemiptera	Cicadellidae	*Sophonia rufofascia* Kuoh and Kuoh	two-spotted leafhopper leafhopper, two-spotted	leaf	N	Y	CABI, 2007	Yes
Hemiptera	Colobathristidae	*Phaenacantha saccharicida* (Karsch)	sugarcane red bug sugarcane bug	leaf, **N-seed**	Y	N	ณัฐกฤติ และอนุวัฒน์, 2544; CABI, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Coreidae	*Leptocorisa acuta* Thunberg (ข้อมูลจากIndia)	rice seed bug Asian rice bug	Leaf, **seed**, inflorescence, ข้อมูลอินเดีย	Y	absent, unreliable record	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Hemiptera	Coreidae	*Leptocorisa oratorius* (Fabricius) (ข้อมูลจากIndia)	slender rice bug rice ear bug	inflorescence**, seed**	Y	Y	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Hemiptera	Delphacidae	*Laodelphax striatellus* (Fallén) (พี่ขวัญ)	small brown planthopper smaller brown planthopper	leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007	No
Hemiptera	Delphacidae	*Peregrinus maidis* (Ashmead)	corn planthopper corn leafhopper maize leafhopper maize planthopper	leaf, root, stem, **N-seed (vector)**	Y	N	AQIS, 2000; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Nasir *et.al.*, 1998; Wongsiri, 1991	No

1306

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Hemiptera	Delphacidae	*Pergri maidis* (Ashmead)(พี่ขวัญ)	corn planthopper	ear, leaf (Wongsiri, 1991), **N-seed**	Y	N/A	Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Delphacidae	*Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy, G.W.	sugarcane leafhopper sugarcane planthopper	leaf, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Delphacidae	*Perkinsiella vastatrix* (Breddin)	sugarcane leafhopper	leaf, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007	No
Hemiptera	Lophopidae	*Pyrilla perpusilla* Walker	sugarcane planthopper Indian sugarcane Pyrilla planthopper of sugarcane	leaf, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Lygaeidae	*Blissus leucopterus* (Say)	chinch bug	growing point, leaf, root, stem, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Hemiptera	Lygaeidae	*Oxycarenus hyalinipennis* (Costa)	cotton, seed bug cotton, stainer, dusty	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983, Smith and Brambila, 2008	No
Hemiptera	Margarodidae	*Icerya aegyptiaca* Douglas	breadfruit mealybug Egyptian	leaf, stem, **N-seed**	Y	N	AICN, 2008; CABI, 2007; CSIRO, 2004; Hill, 1983	No

1307

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			mealybug Egyptian fluted scale					
Hemiptera	Miridae	*Creontiades pallidifer* (Walker)(ข้อมูลจากIndia)	brown mirid	leaf	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Hemiptera	Miridae	*Trigonotylus coelestialium* Kirkaldy	rice, leafbug	–	N	Y	CABI, 2007; Sakurai and Kishi, 2010	No
Hemiptera	Pentatomidae	*Eurydema pulchrum* (Westwood)(ข้อมูลจากIndia)	small cabbage bug cabbage stink bug brassica bug	fruit, inflorescence, leaf, **seed**	Y	Y	CABI, 2007	No
Hemiptera	Pentatomidae	*Murgantia histrionica* (Hahn)	harlequin bug fire bug calico	Inflorescence, leaf	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Hemiptera	Pentatomidae	*Nezara viridula* (Linnaeus)	green stink bug green vegetable bug southern green stink bug	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; AICN,2008; **Belfield and Brown, 2009;** CABI, 2007; Chanthy *et al.*, 2010; DPI, 2010; Hill, 1983; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No

1308

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Hemiptera	Pentatomidae	*Scotinophara coarctata* (Fabricius)	black rice bug Malayan black bug paddy, bug, black	growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	N	พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Pseudococcidae	*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell)	pineapple mealybug	fruit, growing point, leaf, root, stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Laosinchai and Unhawutti, 2000; NPPO Japan; Waterhouse, 1993	No
Hemiptera	Pseudococcidae	*Ferrisia virgata* Cockerell	striped mealybug spotted mealybug lamtoro luis	fruit, growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Laosinchai and Unhawutti, 2000; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Pseudococcidae	*Maconellicoccus hirsutus* (Green)	pink hibiscus mealybug hibiscus mealybug pink mealybug	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; EPPO, 2007, 2009; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Wongsiri, 1991	No
Hemiptera	Pseudococcidae	*Pseudococcus jackbeardsleyi*	Jack Beardsley mealybug mealybug, Jack Beardsley	fruit, leaf, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007	No

1309

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Hemiptera	Pyrrhocoridae	*Dysdercus cingulatus* (Fabricius)	red cotton stainer cotton stainer bug red seed bug of Malvaceae	inflorescence, **seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; NPPO Japan; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Isoptera	Rhinotermitidae	*Coptotermes formosanus* Shiraki (พี่ขวัญ)	Formosan termite Formosan subterranean termite subterranean, termite, formosan	fruit, root, stem, **N-seed**	N	Y	CABI, 2007	No
Isoptera	Termitidae	*Macrotermes gilvus*		root	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	
Isoptera	Termitidae	*Microtermes obesi* Holmgren	–	root (ข้อมูลอินเดีย), **N-seed**	Y	Y	ณัฐกฤติ, 2546; CABI, 2007; **GRDC, 2009**; Hutacharern *et al.*, 2007; Reddy *et al.*, 1992; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Arctiidae	*Amrasca lactinea* Cramer (พี่ขวัญ)	red tiger moth	leaf (Pholboon, 1965), **N-seed**	Y	N/A	Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Arctiidae	*Creatonotus transiens* Wkr (พี่ขวัญ)	leaf eating caterpillar	leaf (Pholboon, 1965), **N-seed**	Y	N/A	Hutacharern *et al.*, 2007	No

1310

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Lepidoptera	Cosmopterigidae	*Pyroderces rileyi* (Walsingham)	corn, worm, pink scavenger, caterpillar, pink (USA) scavenger, worm, pink	fruit and **seed**	Y	N	AICN, 2008; CABI, 2007; MAF, 2005	No
Lepidoptera	Crambidae	*Chilo auricilius* Dudgeon	gold-fringed rice borer rice stalk borer	growing point, leaf, stem, whole plant, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; EPPO, 2007; Waterhouse, 1993	No
Lepidoptera	Crambidae	*Chilo infuscatellus* Snellen	yellow top borer of sugarcane early shoot-borer of sugarcane	growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	N	ณัฐกฤติ, 2546; CABI, 2007; Waterhouse, 1993	No
Lepidoptera	Crambidae	*Chilo partellus* (Swinhoe)	spotted stem borer spotted stalk borer durra stalk borer	fruit, growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; EPPO, 2007; Waterhouse, 1993	No

1311

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Lepidoptera	Crambidae	*Chilo polychrysus* (Meyrick)	dark-headed striped borer darkheaded rice borer sugarcane and maize	growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	N	AICN, 2008; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Crambidae	*Chilo sacchariphagus* (Bojer)	spotted borer sugarcane stem borer mauritius spotted cane borer	growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	ณัฐกฤติ, 2546; พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Hill, 1983; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Crambidae	*Chilo suppressalis* (Walker)	striped rice stem borer rice stem borer	growing point, leaf, stem, inflorescence, ข้อมูลอินเดีย, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; AICN, 2008; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Crambidae	*Cnaphalocrocis medinalis* (Guenée)	rice leaf folder rice leaf roller leaf folder, rice	leaf, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al*., 2007; Waterhouse, 1993	No
Lepidoptera	Crambidae	*Conogethes punctiferalis* (Guenée)	castor capsule borer peach moth yellow peach	fruit, growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; AICN, 2008; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1987; NPPO Japan; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			moth					
Lepidoptera	Crambidae	*Marasmia exigua* (Butler)	rice leaf roller rice, leafroller	leaf, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Crambidae	*Marasmia trapezalis* (Guenée)	maize webworm maize leaf, caterpillar maize, webworm	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hill, 1983	
Lepidoptera	Crambidae	Ostrinia spp.(พี่ขวัญ)		stem, cob (Hill, 1987), **seed**	Y	N/A	CABI, 2007	No
Lepidoptera	Crambidae	*Ostrinia furnacalis* Guenée	Asian corn borer Oriental corn borer	fruit, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; AICN, 2008; **Belfield and Brown, 2009**; CABI, 2007; Chanthy *et al.*, 2010; CIMMYT, 2009; Douangboupha *et.al.*, 2006; Hill, 1983; NPPO Japan; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Crambidae	*Ostrinia nubilalis* (Hübner)	European maize borer European corn borer	fruit, leaf, **seed**, stem	Y	N	กรมวิชาการเกษตรม 2547; Hill, 1987; Waterhouse, 1993	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			corn moth corn borer, European					
Lepidoptera	Crambidae	*Ostrinia scapulalis* (Walker)	–	inflorescence, pod, **N-seed**	N	unconfirmed record	CABI, 2007; The Pherolist, 2000; **GRDC, 2009**; Zipcodezoo, 2008	No
Lepidoptera	Crambidae	*Psara licarsialis* Walker (พี่ขวัญ)	grass caterpillar grass webworm (USA) sod webworm	**N-seed**	N	N	CABI, 2007	No
Lepidoptera	Crambidae	*Scirpophaga nivella* Fabricius (ข้อมูลจากIndia)	white rice borer yellow tipped pyralid paddy stemborer	growing point, leaf, stem	Y	N	CABI, 2007; Hill, 1987	No
Lepidoptera	Crambidae	*Spoladea recurvalis* (Fabricius)	Hawaiian beet webworm beet webworm small webworm	growing point, inflorescence, leaf, root	Y	Y	CABI, 2007; Waterhouse, 1993	No
Lepidoptera	Gelechiidae	*Sitotroga cerealella* (Olivier)	grain moth rice grain moth rice moth	**seed (stored product)**	Y	Y	พรทิพย์ และคณะ, 2551; AQIS, 2000; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Hayashi *et al.*, 2004;	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
							Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005	
Lepidoptera	Hesperiidae	*Borbo* spp. (พี่ขวัญ)	skipper butterflies	leaf (Hill, 1987), **N-seed**	Y	N	CABI, 2007	No
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pelopidas conjuncta* Herrich-Schäffer	–	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Hesperiidae	*Pelopidas mathias* (Fabricius)	rice skipper paddy hesperid (Sri Lanka) paddy skipper	above ground(Plant Health Australia), leaf	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Lymantriidae	*Euproctis lunata* Walker (ข้อมูลจาก India)	tussock caterpillar	leaf	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Lymantriidae	*Euproctis subnotata* (Walker) (ข้อมูลจากIndia)	tussock caterpillar	leaf (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Lymantriidae	*Euproctis virguncula* Walker	lymantrid caterpillar	leaf (ข้อมูลอินเดีย), **N-seed**	Y	N	สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Lymantriidae	*Lymantria dispar* Linnaeus	gypsy moth	inflorescence, leaf	N	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; MAF, 2009	Yes
Lepidoptera	Lymantriidae	*Orgyia turbata* Butler (พี่ขวัญ)	tussock moth	leaf (Wongsiri, 1991), **N-seed**	Y	N	พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Kongkanjana & Choonhawong,	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
							1997; USDA & APHIS, 2005; Wongsiri, 1991	
Lepidoptera	Noctuidae	*Achaea janata*		fruit, growing point, inflorescence, leaf	Y	Y	CABI, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	
Lepidoptera	Noctuidae	*Acronicta rumicis* (Linnaeus)	knotgrass moth sorrel cutworm	leaf	N	Y	CABI, 2007	Yes
Lepidoptera	Noctuidae	*Agrotis ipsilon* (Hufnagel)	black cutworm greasy cutworm dark sword grass moth	fruit, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	AgroAtlas, 2009; AICN, 2008; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; IPM, 2009; UW-MADISON, 2009; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Agrotis segetum* Denis & Schiffermüller	turnip moth dark moth cutworm	**N-seed**	Y	Y	Agroatlas, 2009; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Autographa gamma* (Linnaeus)	silver-Y moth beet worm gamma moth	growing point, leaf, whole plant, **N-seed**	N	Y	CABI, 2007	Yes
Lepidoptera	Noctuidae	*Chrysodeixis chalcites* (Esper)	golden twin-spot moth green looper green semi-	fruit, leaf, **N-seed**	Y	N	สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Wongsiri, 1991	No

1316

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			looper					
Lepidoptera	Noctuidae	*Chrysodeixis eriosoma* Doubleday	green looper caterpillar silver Y moth false looper	fruit/pod, leaf, **N-seed**	Y	Y	อุ่น, 2544; AICN, 2005; CABI, 2007; DPI, 2010; EPPO, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; NPPO Japan; Waterhouse, 1993	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Earias insulana* Boisduval	Egyptian stem borer Egyptian bollworm	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; NPPO Japan	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Helicoverpa armigera* (Hübner)	cotton bollworm African cotton bollworm corn earworm	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **N-seed**	Y	Y	ปิยรัตน์ และคณะ, 2542; พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; อุ่น, 2544; AICN, 2005; CABI, 2007; Douangboupha *et.al.*, 2006; DPI, 2010; EPPO, 2007; Hill, 1983; NPPO Japan; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Helicoverpa assulta* (Guenée)	cape gooseberry budworm oriental tobacco budworm tobacco	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem, vegetative organ	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; อุ่น, 2544; AICN, 2008; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; NPPO Japan; Wongsiri, 1991	No

1317

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			budworm					
Lepidoptera	Noctuidae	*Hydraecia micacea* (Esper)	Hydroecia micacea Gortyna micacea Esper	growing point, leaf, root, stem, vegetative organ, **N-seed**	N	introduced, established	CABI, 2007	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Mamestra brassicae* (Linnaeus)	cabbage moth cabbage armyworm	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, stem, **N-seed**	N	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007	Yes
Lepidoptera	Noctuidae	*Mamestra configurata* Walker	bertha armyworm	fruit, inflorescence, leaf, **seed**	N	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No
Lepidoptera	Crambidae	*Marasmia trapezalis* (Guenée)		**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hill, 1987	
Lepidoptera	Noctuidae	*Mocis frugalis* (Fabricius)	–	**N-seed**	Y	Y	AICN, 2008; CABI, 2007; **Alberto, 2000**; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Mythimna loreyi* (Duponchel)	maize caterpillar army worm lorey leafworm	growing point, leaf, (stem, ข้อมูลอินเดีย), **N-seed**	Y	Y	สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Mythimna separata* Walker	paddy armyworm rice armyworm	inflorescence, leaf, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; AICN,2008; CABI, 2007; Douangboupha *et.al.*, 2006;	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			ear-eating caterpillar				DPI, 2010; EPPO, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	
Lepidoptera	Noctuidae	*Mythimna unipuncta* Haworth=Pseudaletia adultera	rice armyworm true armyworm American wainscot	leaf, **seed**, stem	**N**	N	กรมวิชาการเกษตรม 2547; สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Hill, 1983	Yes
Lepidoptera	Noctuidae	*Peridroma saucia* (Hübner [1808])	pearly underwing moth variegated cutworm underwing moth, pearly	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	N	Y	CABI, 2007; CIMMYT, 2009; PaDIL, 2009	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Sesamia* spp.(พี่ขวัญ)	stalk borer stalk borer, common		Y	N/A	CABI, 2007	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Sesamia calamistis* Hampson	African pink stem borer pink stalk borer of sugarcane African pink borer of sugarcane	growing point, inflorescence, root, **seed**, stem	**N**	N	CABI, 2007; Hill, 1987	Yes

1319

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Lepidoptera	Noctuidae	*Sesamia cretica* Lederer	greater sugarcane borer stem corn borer corn stem borer	growing poin, leaf, stem, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Sesamia inferens* (Walker)	purple stem borer pink rice borer	inflorescence, stem, **N-seed**	Y	Y	ณัฐกฤติ, 2546; พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Douangboupha *et.al.*, 2006; EPPO, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; PaDIL, 2009; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Sesamia uniformis* Dudgeon	shoot boring caterpillar maize shoot, borer	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Wongsiri, 1991	Yes
Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera exigua* (Hübner)	beet armyworm lesser armyworm	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **N-seed**	Y	Y	ปิยรัตน์ และคณะ, 2542; พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; DPI, 2010; NPPO Japan; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; Kongkanjana & Choonhawong, 1997; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera littoralis* (Boisduval)	cotton leafworm	frruit, leaf, **N-seed**	Y	N	สุธรรม, 2529; CABI, 2007; EPPO, 2007; Hill, 1983	No

1320

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			leafworm, Egyptian cotton					
Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera litura* (Fabricius)	armyworm cotton leafworm rice cutworm	leaf, **N-seed**	Y	Y	ปิยรัตน์ และคณะ, 2542; พิสุทธิ์, 2550; องุ่น, 2544; CABI, 2007; DPI, 2010; EPPO, 2007; Hill, 1983; PaDIL, 2009; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera mauritia* Boisduval	paddy swarming caterpillar rice armyworm		Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; สุธรรม, 2529; CABI, 2007; DPI, 2010; EPPO, 2007; Hill, 1983; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Spodoptera mauritia acronyctoides* Guenée	armyworm rice swarming armyworm	growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse 1993	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Trichoplusia ni* (Hübner)	cabbage looper lettuce looper ni moth silver v moth	leaf, **N-seed**	Y	Y	ปิยรัตน์ และคณะ, 2542; พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Noctuidae	*Xestia c-nigrum* (Linnaeus)	spotted cutworm cutworm,	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	N	Y	CABI, 2007	Yes

1321

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			spotted					
Lepidoptera	Pyralidae	*Cadra cautella* Walker	almond moth fig moth	fruit, **seed (stored product)**	Y	Y	AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; NPPO Japan; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Pyralidae	*Corcyra cephalonica* (Stainton)	rice meal moth rice moth	**seed (stored product)**	Y	Y	พรทิพย์ และคณะ, 2551; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Hayashi *et al.*, 2004; NPPO Japan; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Lepidoptera	Pyralidae	*Cryptoblabes gnidiella* Millière	citrus pyralid honeydew moth christmasberry webworm	fruit, leaf, stem, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Pyralidae	*Doloessa viridis* Zeller	_	**seed (stored product)**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Lepidoptera	Pyralidae	Ephestia (พี่ขวัญ)	bidentate scarab	**N-seed**	Y	N/A	CABI, 2007	No
Lepidoptera	Pyralidae	*Ephestia kuehniella* Zeller	Mediterranean flour moth flour moth	fruit, inflorescence, root, **seed (stored product)**	Y	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Lepidoptera	Pyralidae	*Omiodes absistalis* syn. = *Omiodes diemenalis*		leaf	Y	N	CABI, 2007; **Evenhuis, 2007**	
Lepidoptera	Pyralidae	*Plodia interpunctella* (Hübner)	Indian meal moth mealworm moth cloaked-not-horn moth	fruit, **seed (stored product)**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; NPPO Japan	No
Lepidoptera	Sphingidae	*Hippotion celerio* Linnaeus	taro hawkmoth grapevine hawk moth	growing point, leaf, stem	Y	Y	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993	No
Lepidoptera	Sphingidae	*Leucophlebia lineata* Westwood	–	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; CATE, 2010; BioLib, 2010; Hutacharern *et al.*, 2007; SIZ, 2008	No
Lepidoptera	Tortricidae	*Cydia pomonella* Linnaeus	walnut worm codling moth	fruit, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Orthoptera	Acrididae	*Atractomorpha crenulata* (Fabricius)	_	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hill, 1987; Wongsiri, 1991	Yes
Orthoptera	Acrididae	*Chondracris rosea* (De Geer)	citrus locust cotton locust	growing point, leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	วัฒนา และคณะ, 2550; สุธรรม, 2529; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Orthoptera	Acrididae	*Cyrtacanthacris tatarica* (Linnaeus)	yellow-backed grasshopper	**N-seed**	Y	N	วันทนา และคณะ, 2550; CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Wongsiri, 1991	No
Orthoptera	Acrididae	*Hieroglyphus banian* (Fabricius)	rice grasshopper grasshopper, rice	fruit, inflorescence, leaf, stem, **N-seed**	Y	N	พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Hill, 1987; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Orthoptera	Acrididae	*Locusta migratoria* (Linnaeus)	migratory locust Oriental migratory locust African migratory locust	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	ชำนาญ, 2542; สุธรรม, 2529; AICN, 2008; CABI, 2007; Chanthy *et al.*, 2010; DPI, 2010; Hutacharern *et al.*, 2007; NPPO Japan; Wongsiri, 1991	No
Orthoptera	Acrididae	*Oxya chinensis* (Thunberg)	rice grasshopper sugarcane grasshopper	leaf, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; Hill, 1983; Hutacharern *et al.*, 2007; zipcodezoo, 2007	No
Orthoptera	Acrididae	*Patanga succincta* (Linnaeus)	bombay locust locust, Bombay	**N-seed**	Y	Y	วันทนา และคณะ, 2550; CABI, 2007; Hill, 1987; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Orthoptera	Acrididae	*Valanga nigricornis*	valanga grasshopper	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; Waterhouse, 1993	No

1324

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Psocoptera	Liposcelididae	*Liposcelis bostrychophila* (Badonnel)	book louse psocid dust louse	**seed (stored product)**	Y	Y	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; NPPO Japan	No
Psocoptera	Liposcelididae	*Liposcelis entomophila* (Enderlein)	grain psocid	**seed (stored product)**	Y	Y	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; NPPO Japan	No
Thysanoptera	Phlaeothripidae	*Haplothrips aculeatus* (Fabricius)	grass thrips cereal thrips	leaf, **seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; NPPO Japan	No
Thysanoptera	Thripidae	*Anaphothrips obscurus* Müller, 1776	grass thrips	inflorescence, leaf , **N-seed**	N	Y	AICN, 2008; CABI, 2007	Yes
Thysanoptera	Thripidae	*Caliothrips striatopterus* (Kobus)	black thrips of maize	**N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007	No
Thysanoptera	Thripidae	*Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton)	anthurium thrips orchid thrips banana rust thrips	inflorescence, leaf, **N-seed**	N	Y	AICN, 2008; CABI, 2007	Yes
Thysanoptera	Thripidae	*Frankliniella occidentalis* (Pergande)(ข้อมูลจาก Maxico, Argentina)	western flower thrips alfalfa thrips	inflorescence, leaf	absent, unreliable record	Y	CABI, 2007	No
Thysanoptera	Thripidae	*Frankliniella williamsi* Hood	corn thrips	leaf (ข้อมูลบราซิล), **N-seed**	Y	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AICN, 2005; CABI, 2007; Douangboupha *et.al.*, 2006; DPI, 2010; Hill, 1983; PaDIL, 2009; **Poonchaisri, 2001**; Renata, 2001; Waterhouse,	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
							1993; Wongsiri, 1991	
Thysanoptera	Thripidae	*Stenchaetothrips biformis* (Bagnall)	rice thrips rice leaf thrips paddy thrips	inflorescence, leaf	Y	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; Hutacharern *et al.*, 2007; **Poonchaisri, 2001**; Waterhouse, 1993	No
Thysanoptera	Thripidae	*Thrips hawaiiensis* (Morgan)	Hawaiian flower thrips flower thrips	fruit, inflorescence, leaf, **N-seed**	Y	Y	พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Hutacharern et al., 2007; Kongkanjana & Choonhawong, 1997; **Poonchaisri, 2001;** Waterhouse, 1993; Wongsiri, 1991	No
Nematode								
Aphelenchida	Aphelenchoididae	*Aphelenchoides besseyi* Christie	rice leaf nematode white tip nematode of rice	inflorescence, leaf, **seed**, stem	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Aphelenchida	Aphelenchoididae	*Aphelenchoides bicaudatus* (พี่ขวัญ)	–	root, **N-seed**	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Aphelenchida	Aphelenchidae	*Aphelenchus avenae* (พี่ขวัญ)	fungivorous nematode mycophagous nematode	root, **N-seed**	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Dorylaimida	Longidoridae	Longidorus	longidorids	**N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Dorylaimida	Longidoridae	*Paratylenchus projectus* (พี่ขวัญ)	pin nematode	root, **N-seed**	Y	N/A	พัฒนา และคณะ, 2537	No
Dorylaimida	Trichodoridae	Paratrichodorus			N	Y	CABI, 2007	Yes
Dorylaimida	Trichodoridae	*Paratrichodorus minor* (Colbran) Siddiqi	stubby root nematode	root	Y	Y	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Dorylaimida	Trichodoridae	*Paratrichodorus porosus* (Allen) Siddiqi	–	fruit, leaf, root, stem	**N**	Y	CABI, 2007	Yes
Dorylaimida	Xiphinematidae	Xiphinema		**N-seed**	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Dorylaimida	Xiphinematidae	*Xiphinema americanum* Cobb	dagger nematode American dagger nematode tobacco ring spot nematode	root, **N-seed**	**Q**	Y	สืบศักดิ์,2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Dorylaimida	Xiphinematidae	*Xiphinema index* Thorne & Allen (พี่ขวัญ)	fan-leaf virus nematode dagger nematode	root, **N-seed**	N	N	CABI, 2007	Yes
Tylenchida	Anguinidae	Ditylenchus			Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No

1327

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Tylenchida	Anguinidae	*Ditylenchus destructor* Thorne	potato tuber nematode eelworm, potato	leaf, root, vegetative organ	**N**	Y	CABI, 2007	No
Tylenchida	Anguinidae	*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filip'ev	stem and bulb nematode onion bloat	leaf, **seed**, stem, vegetative organ	**N**	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998; NPPO Japan	No
Tylenchida	Criconematidae	Criconemella	ring nematode		Y	Y	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Criconematidae	*Hemicriconemoides mangiferae* Siddiqi			Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Dolichodoridae	*Tylenchorhynchus acutus* Allen (พี่ขวัญ)	stylet-stunt nematode	leaf, root, **N-seed**	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Dolichodoridae	*Tylenchorhynchus claytoni* Steiner	stunt nematode tobacco stunt nematode	root, vegetative organ, **N-seed**	N	Y	CABI, 2007	Yes
Tylenchida	Dolichodoridae	*Tylenchorhynchus martini* (พี่ขวัญ)=Tylenchorhynchus annulatus	stunt nematode pin nematode	**N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Heteroderidae	*Heterodera avenae* Wollenweber	cereal cyst eelworm oat root eelworm	leaf, root, stem, **N-seed**	**N**	Y	CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Tylenchida	Heteroderidae	*Heterodera oryzae* Luc & Berdon Brizuela	rice cyst nematode eelworm, Rice cyst	leaf, root, stem	**N**	Y	CABI, 2007	No
Tylenchida	Heteroderidae	*Heterodera zeae* Koshy et al.	corn cyst nematode maize cyst nematode	leaf, root, stem, **N-seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Heteroderidae	*Meloidogyne* spp. (พี่ขวัญ)	root knot nematode	root, **N-seed**	Y	N/A	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Helicotylenchus* spp. (พี่ขวัญ)	spiral nematode		Y	N/A	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Helicotylenchus dihystera* (Cobb) Sher	common spiral nematode spiral nematode nematode, common spiral	leaf, root, vegetative organ, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Helicotylenchus multicinctus* (Cobb) Golden	banana spiral nematode spiral nematode	root	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Helicotylenchus pseudorobustus* (Steiner) Golden	spiral nematode	root	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Helicotylenchus crenacauda* Das (พี่ขวัญ)	spiral nematode	root, **N-seed**	Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538	No

1329

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Helicotylenchus erythrinae* (พี่ขวัญ)	spiral nematode	root, **N-seed**	Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Helicotylenchus microdorus* (พี่ขวัญ)	spiral nematode	root, **N-seed**	Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Hoplolaimus* spp. (พี่ขวัญ)	lance nematode	root, **N-seed**	Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Hoplolaimus indicus* Sher	lance nematode	leaf, root	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Hoplolaimus seinhorsti* Luc	lance nematode	root	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	Rotylenchulus spp.(พี่ขวัญ)			Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira	reniform nematode		Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์,2538; CABI, 2007; EPPO, 2007; **Inserra *et al.*, 1996**; Wikipedia, 2009	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Scutellonema* spp.(พี่ขวัญ)	lance nematode	root	Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Scutellonema brachyurus* Steiner Andrássy	–	leaf, root	Y	Y	สืบศักดิ์, 2538; BNZ, 2004; CABI, 2007	No
Tylenchida	Hoplolaimidae	*Scutellonema clathricaudatum* Whitehead	–	leaf, root	Y	N	CABI, 2007	No
Tylenchida	Meloidogynidae	*Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood =Meloidogyne arenaria thamesi	peanut root-knot nematode root-knot nematode disease groundnut root	leaf, root, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			knot nematode					
Tylenchida	Meloidogynidae	*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood (พี่ขวัญ)	root-knot nematode root-knot eelworm southern root-knot nematode	leaf, root, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Meloidogynidae	*Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood (พี่ขวัญ)	sugarcane eelworm Javanese root knot nematode root-knot nematode	leaf, root, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Meloidogynidae	*Meloidogyne graminicola* Golden & Birchfield	rice root knot nematode	root, **seed**	Y	N	ดารา และคณะ, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; EPPO	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Hirschmanniella oryzae* (van Breda de Haan,1902) Luc&Goodey	rice root nematode	leaf, root	Y	Y	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Tylenchida	Pratylenvhidae	*Hirschmanniella mucronata* (พี่ขวัญ)	burrowing nematode	**N-seed**	Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538; สืบศักดิ์, 2542	No

1331

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Tylenchida	Pratylenvhidae	*Hirschmanniella* sp.	burrowing nematode	_	Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus* spp. (พี่ขวัญ)	root lesion nematode	root, **N-seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007	No
	Pratylenchidae	*Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev & Schuurmans Stekhoven	root-lesion nematode meadow nematode smooth headed nematode	leaf, root, **seed**, stem, **N-seed**	Y	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998; NPPO Japan	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus coffeae* (Zimmermann) Filipjev & Schuurmans Steckhoven	banana root nematode nematode, Root lesion	leaf, root, stem, vegetative organ, **N-seed**	Y	Y	สืบศักดิ์, 25387; พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus delattrei* (พี่ขวัญ)	root lesion nematode	root, **N-seed**	Y	N/A	สืบศักดิ์, 2538	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus loosi* Loof	root lesion nematode meadow nematode	leaf, root, **N-seed**	**N**	Y	CABI, 2007	Yes
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus neglectus* (Rensch) Filipjev & S. Stekhoven	nematode, California meadow	**N-seed**	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus penetrans* (Cobb) Filipjev & Schuurmans Stekhoven	nematode, northern root lesion	growing point, leaf, root, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์,2538; CABI, 2007; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998; Warner, 2008	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus scribneri* Steiner	root lesion nematode	root, **N-seed**	Y	N	สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus thornei* Sher & Allen	root lesion nematode	root, **N-seed**	Y	Y	สืบศักดิ์,2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus vulnus* Allen & Jensen	walnut root lesion nematode root lesion nematode	leaf, root, vegetative organ	Y	Y	สืบศักดิ์,2538; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Pratylenchus zeae* Graham	root lesion nematode nematode, Corn root lesion	leaf, root, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์,2538; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Pratylenchidae	*Radopholus similis* (Cobb) Thorne	burrowing nematode nematode root rot	leaf, root, vegetative organ, **N-seed**	Y	eradicated	สืบศักดิ์,2538; CABI, 2007; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Tylenchida	Trichodoridae	Trichodorus	stubby root nematodes	**N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์,2538; CABI, 2007	No
Snails and Slugs								

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Stylommatophora	Helicidae	*Helix aspersa* Muller	common snail brown snail	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem, vegetative organ	N	Y	CABI, 2007; **Mito and Uesugi, 2004**	No
Vertebrates								
Rodentia	Muridae	*Mus musculus* (ข้อมูล Philippines)	mouse house mouse common mouse	fruit, growing point, inflorescence, **seed (stored product)**, stem	N	Y	CABI, 2007	No
Rodentia	Muridae	*Mus musculus* domesticus	mouse house mouse	fruit, growing point, inflorescence, **seed**, stem	N	Y	CABI, 2007	No
Rodentia	Muridae	*Rattus argentiventer* Robinson & Kloss	rice field rat	fruit, growing point, inflorescence, **seed**, stem	Y	N	CABI, 2007; Wongsiri, 1991	No
Rodentia	Muridae	*Rattus exulans* (Peale)	bush rat concolor rat pacific island rat	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	N	CABI, 2007; Wongsiri, 1991	No
Fungi								
Mucorales	Mucoraceae	Absidia hesseltinii		seed	Y	N/A	Niaz and Dawar, 2009; Doctorfungus, n.d.; ZipcodeZoo, 2009	
		Actinomucor elegans		plant material, dung	N/A	Y	Nasir *et.al.*, 1998; Descriptions of Fungi and Bacteria, 2008; **Mycobank, 2004**	

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
		Alternaria alternata	alternaria leaf spot brown spot	**seed** (ข้อมูลอินเดีย), leaf (ข้อมูลออสเตรเลีย)	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; พิสุทธิ์, 2550; APHIS.USDA, 1996; Broggi *et al*., 2002; CABI, 2007; Hyun *et al*, 2004; Nasir *et.al*., 1998; MAF, 2005; Niaz and Dawar, 2009; **DoctorFungus, 2010**	No
–	–	*Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.	dark spot of crucifers head browning of crucifers leaf blight of crucifers	fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; EPPO, 2007; **DoctorFungus, 2010**; Hyun *et al*, 2004	No
		Alternaria tenuissima (Kunze) Wiltshire	nailhead spot of tomato	**seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
		Aspergillus candidus Link (ข้อมูลจากIndia)	storage rot of chilli	**seed** (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N	Aspergillus.org.uk, n.d.; Nasir *et.al*., 1998; Niaz and Dawar, 2009; New Zealand Fungi (and Bacteria), 2010; Richardson, 1990	Yes
		Aspergillus elegans			N/A	Y	Nasir *et.al*., 1998; New Zealand Fungi (and Bacteria), 2010; Data from CBS Fungi database, 2010	

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
–	–	*Aspergillus flavus* Link	Aspergillus ear rot yellow mould of peanut storage rot of groundnut, maize and rice	leaf, stem, **seed**	Y	Y	Broggi *et al.*, 2002; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Nasir *et.al.*, 1998; OISAT, 2009; Niaz and Dawar, 2009	No
		Aspergillus foetidus		**seed**	Y	N	Niaz and Dawar, 2009; UniProt, 2010; Chang and Tuveson, 1975	
		Aspergillus fumigatus (ข้อมูลจากออสเตรเลีย)	ear, skernel rot	**grain, seed** (ข้อมูลออสเตรเลีย)	Y	N	นภา และคณะ, 2535; Nasir *et.al.*, 1998; Niaz and Dawar, 2009; New Zealand Fungi (and Bacteria), 2010	No
		Aspergillus kambarensis		**N-seed**	N	Y	CABI, 2007; **Mycobank, 2004**	No
		Aspergillus niger Tiegh.	collar rot crown rot seed rot kernel rot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem, vegetative organ	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; APHIS.USDA,1996; CABI, 2007; Hyun *et al*, 2004; Nasir *et.al.*, 1998	No
–	–	*Aspergillus ochraceus* (ข้อมูล India)	storage rot	**seed** (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N/A	CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998; Niaz and Dawar, 2009; Richardson, 1990	Yes
		Aspergillus parasiticus	Mykotoxinbildne	**seed**	Y	Y	Niaz and Dawar, 2009;	

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			r (u. a. Aflatoxin)				Reverberi *et. al.*, 2007	
		Aspergillus sulphureus		soil	Y	N/A	Nasir *et.al.*, 1998; UniProt, 2010; Hashmi and Ghaffar, 2006; **สุจิตร และคณะ, มปป.**	
		Aspergillus sydowii (ข้อมูลจากIndia)	aflotoxis of mustard	**seed** (ข้อมูลอินเดีย)	N/A	Y	CABI, 2007; **Mycobank, 2004**	No
		Aspergillus tubingensis		kernel, **seed**	Y	N/A	Niaz and Dawar, 2009; Palencia *et. al.*, 2010; UniProt, 2010;	
		Aspergillus versicolor		**seed**	Y	N	Nasir *et.al.*, 1998; Niaz and Dawar, 2009; **DoctorFungus, 2010**	
		Aspergillus wentii		plant litter and **seed**	Y	Y	นิวัต และจารุรัตน์, 2552; Nasir *et.al.*, 1998; Niaz and Dawar, 2009; MoldEnvironment, n.d.; **http://taiwanmicrobe.bcrc.firdi.org.tw/detail.jsp?id=14389401**	
–	–	*Bipolaris sacchari* (E. J. Butler) Shoemaker	eye spot	leaf, stem, **seed** ข้อมูลอินเดีย	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No

1337

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
–	–	*Botryodiplodia theobromae* (Pat.) Griffiths & Maubl. (พี่ขวัญ)	diplodia pod rot of cocoa brown pod rot of cocoa Java black rot (of [stored] sweet potato)	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; พัฒนา และคณะ, 2537; สมศิริ และสุมิตรา, 2548; CABI, 2007; Farr and Rossman, 2010; FCRI online, n.d.; Mycology Online, 2010; Niaz and Dawar, 2009; **Wikipedia, 2010**	No
		Botryotinia fuckeliana (de Bary) Whetzel (พี่ขวัญ)	grey mould-rot grey mould-rot of crucifers	leaf, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
		Ceratocystis paradoxa (Dade) C. Moreau	black rot base rot black rot of sugarcane	fruit, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
		Cercospora sorghi Ellis & Everh.=Cercospora sorghi var. maydis	Cercosporiosis grey leaf spot of sorghum angular leaf spot of sorghum	leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
		Cercospora zeae-maydis Tehon & E.Y.Daniels	gray leaf spot of corn grey: maize leaf spot	fruit, leaf, **seed**, stem	**N**	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No

1338

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
		Chaetomium globosum	antagonist of Venturia	**seed**	Y	N	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; NCOF, 1998; Niaz and Dawar, 2009;	
		Choanephora cucurbitarum (Berk. & Ravenel) Thaxt.	Choanephora fruit rot Choanephora blight	**seed**	Y	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
		Cladosporium cladosporioides (ข้อมูลจากออสเตรเลีย)= Mycosphaerella tassiana	antagonist of Botrytis cinerea black mould of cereals	**seed** (ข้อมูลออสเตรเลีย)	Y	N	MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; NCOF, 1998; Niaz and Dawar, 2009; Richardson, 1990	Yes
Hypocreales	Clavicipitaceae	*Claviceps gigantea* SF Fuentes, Isla, Ullstrup & AE Rodr '64	horse's tooth ergot of maize	inflorescence, **seed**	**N**	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No
		Cochliobolus australiensis (Tsuda & Ueyama) J.L.Alcorn	leaf blight of grasses	**seed**	N	Y	CABI, 2007; **Mycobank, 2004** ; Richardson, 1990	Yes
		Cochliobolus carbonum Nelson	maize leaf spot northern leaf spot of corn	fruit, inflorescence, leaf, **seed**	Y	Y	เตือนใจ และคณะ, 2539; เลขา และคณะ,มปป.; CABI, 2007; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Niaz and Dawar, 2009; Richarson, 1990; Zitter, 2009	No
		Cochliobolus hawaiiensis Alcorn	leaf spot: maize leaf spot: rice	**N-seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Richardson, 1990; Worapattamasri *et al.*, 2009	No

1339

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
		Cochliobolus heterostrophus (Drechsler) Drechsler=Helminthosporium maydis	southern leaf spot southern leaf blight of maize maydis leaf blight southern corn leaf blight	inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; ศิวิไล และ พัชรา, 2544; APHIS.USDA, 1996; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990; Zitter, 2009	No
		Cochliobolus lunatus R.R. Nelson & Haasis	false maize blast glume mould of rice leaf spot of maize curvularia leaf spot of maize	inflorescence, leaf, **seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Hyun *et al*, 2004; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
Pleosporales	Pleosporaceae	*Cochliobolus ravenelii* J.L.Alcorn	false smut	**N-seed**	N	N	CABI, 2007	No
Pleosporales	Pleosporaceae	*Cochliobolus sativus* (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur	root and foot rot foot rot brown foot rot	growing point, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	APHIS.USDA, 1996; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
		Cochliobolus setariae (Ito & Kuribayashi) Drechsler ex Dastur(ข้อมูลจากIndia)	millet blight leaf spot of millet	**seed** (ข้อมูลอินเดีย)	N	Y	CABI, 2007; **Mycobank, 2004**; Richardson, 1990	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
		Corticium rolfsii Curzi =Athelia rolfsii	sclerotium rot damping-off collar rot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed(SbnotSt)**, stem, vegetative organ	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
Polyporales	Corticiaceae	*Corticium sasakii* (ข้อมูลจากIndia)	stem blight of rice sheath blight of rice	infloresence (ข้อมูลอินเดีย), **seed**	N	N	CABI, 2007; Richardson, 1990	Yes
		Curvularia	black kernel	**seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
–	–	*Curvularia clavata* (พี่ขวัญ,ข้อมูล India)	leaf spot of maize	leaf, **seed(SbnotSt)**	N/A	N/A		Yes
		Curvularia pallescens Boedijn (ข้อมูลจาก India)=Pseudocochliobolus pallescens Tsuda & Ueyama	leaf spot of maize storage rot of groundnut	leaf and **seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; MAF, 2005; Nasir *et.al.* 1998	No
		Drechslera halodes	leaf spot	leaf, **seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี; Niaz and Dawar, 2009; Index Fungorum, n.d.	
		Drechslera sorghicola		-		Y	CABI, 2007; **Intersept**, NPPO 2010	
Pleosporales	Pleosporaceae	Drechslera tetramera	foot rot of wheat	**seed**	Y	N	CABI, 2007; Niaz and Dawar, 2009; DSMZ, n.d.; Embaby and Abdel-Galil, 2006	

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
–	–	*Epicoccum neglectum* Desm.=*Epicoccum nigrum* Link	red blotch of grains reddish rice leaf spot of cereals brown blotch of rice	leaf (McGee, 1988), **seed**	N	Y	CABI, 2007; Richardson, 1990	
Pleosporales	Pleosporaceae	Exserohilum monoceras	leaf blotch	leaf	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	
Hypocreales		Fusarium crookwellense	stem rot	**Seed**, stem	N	Y	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	
Hypocreales		Fusarium merismoides	minor stalk rot stalk rot	stem	Y	N	CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	
		Fusarium equiseti (ข้อมล India)	bulb rot of onion, soft rot of chilli	**seed** (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
		Fusarium oxysporum Schlechtendahl	basal rot corm rot seedling wilt	**seed**	Y	Y	ขจีนาฏ และคณะ, 2542; พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	No
Hypocreales		Fusarium pallidoroseum	root rot	**seed**	Y	N	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Tagne *et.al.*, 2003; Niaz and Dawar, 2009	

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
		Fusarium proliferatum (Matsushima) Nirenberg		**seed** (ข้อมูลออสเตรเลีย)	Y	N	สุมนา, 2539; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998.	No
	–	*Fusarium sacchari=Fusarium subglutinans*	maize seedling blight maize wilt	**seed** (ข้อมูลออสเตรเลีย), **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Niaz and Dawar, 2009	Yes
	–	*Fusarium semitectum* Berk. & Rav.(ข้อมูลจากIndia)=Fusarium pallidoroseum	fungal gummosis (of Leucaena) seedling rot (of pigeon pea)	**seed** (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
		Fusarium sporotrichioides Sherb.	kernel rot of maize	**seed**	Y	Y	CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998; Rugthaworn *et al.*, 2007; Suwanarit *et al.*, 2009	No
	Nectriaceae	*Gibberella acuminata* Wollenw.	stalk rot of maize	**seed**, stem	N	Y	CABI, 2007, MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richardson, 1990	Yes
	Nectriaceae	*Gibberella avenacea* R.J. Cook=*Fusarium avenaceum*	Fusarium blight head blight scab seedling blight seedling rot	growing point, inflorescence, root, **seed**, stem, vegetative organ	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007, MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; NPPO Japan	No

1343

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
	Nectriaceae	*Gibberella fujikuroi* (Sawada) S. Ito i=*Fusarium moniliforme*	stalk rot of maize maize stalk rot stem and ear rot of sweet corn	fruits, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Hyun *et al*, 2004; **Intersept, NPPO 2010;** MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	No
	Nectriaceae	*Gibberella intricans* Wollenw=Fusarium equideti	stalk rot of maize	**Seed**, stem	Y	N	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; นิยม และคณะ, มปป.; Richardson, 1990	Yes
	Nectriaceae	*Gibberella zeae* (Schwein.) Petch=*Fusarium graminearum*	headblight of maize scab of maize root rot of maize stalk rot of maize ear rot of maize	inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	ใยฟ้า และคณะ, 2010; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	No
		Gloeocercospora sorghi Bain & Edgerton ex Deighton	zonate leaf spot	leaf, **seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Hyun *et al*, 2004; Nasir *et.al.,* 1998; **MAFBNZ, 2010**	No
	Glomerellaceae	*Glomerella graminicola* Politis =Colletotrichum graminicola	leaf blight of maize stalk rot of maize	inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; NPPO Japan; Zitter, 2009	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
	Glomerellaceae	Glomerella tucumanensis			Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	
	Hypocreaceae	*Hypocrea rufa* (Pers.) Fr.(ข้อมูลจาก India)	green mould of narcissus fruit rot of citrus	**seed**, infloresence (ข้อมูลอินเดีย)	N	Y	CABI, 2007	No
		Kabatiella zeae Narita & Y. Hirats.	eyespot maize eye spot eye spot: maize	leaf, stem, **seed**	**N**	Y	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richardson, 1990; Zitter, 2009	Yes
	Botryosphaeriaceae	*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffiths & Maubl.	diplodia pod rot of cocoa brown pod rot of cocoa	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	No
	Botryosphaeriaceae	*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid	charcoal rot of bean/tobacco blight of bean/tobacco ashy stem decay of bean/tobacco	leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; **Fuginaka *et al*, 2006**; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
		Marasmiellus paspali (พี่ขวัญ)	basal stem rot	leaf, **seed**	Y	N/A	http://ecoport.org/ep?Fungus=22176&entityType=FU****&entityDisplayCategory=full ไม่ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Xylariales		Microdochium nivale	snow mould	inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Niaz and Dawar, 2009	
Mycosphaerellales	Mycosphaerellaceae	*Mycosphaerella holci* Tehon	glume blight	**seed**	N	Y	CABI, 2007; Richardson, 1990	
Hypocreales	Nectriaceae	*Nectria haematococca* (Wollenw.) Gerlach	dry rot of potato tuber rot	leaf, root, stem, vegetative organ, **N-seed**	Y	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Niaz and Dawar, 2009	Yes
Eurotiales		*Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc	green mould green rot	fruit, **N-seed**	N	Y	CABI, 2007; **Mycobank, 2004**	Yes
Eurotiales	–	*Penicillium expansum* Link	soft rot of apple soft rot of grape storage rot of fruit	**N-seed**	N	Y	CABI, 2007; **Mycobank, 2004;** Nasir *et.al.*, 1998	Yes
Eurotiales		*Penicillium italicum Stoll*	blue mould blue rot	fruit	N	Y	CABI, 2007	No
Eurotiales	–	*Penicillium oxalicum* Currie & Thom	root rot: Sorghum spp. storage rot: maize storage rot: yam ear rot: maize	leaf, **seed**, stem (ข้อมูลเม็กซิโก)	Y	N	CABI, 2007; Richardson, 1990	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Sclerosporales	Sclerosporaceae	*Peronosclerospora maydis* (Racib.) C. Shaw=Sclerospora maydis	downy mildew of maize Java downy mildew downy mildew: maize	leaf (ข้อมูลอินเดีย), **seed** (ข้อมูลออสเตรเลีย)	Y	Y	CABI, 2007; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	Yes
Sclerosporales	Sclerosporaceae	*Peronosclerospora philippinensis* (W. Weston) C.G. Shaw=Sclerospora philippensis	Philippine downy mildew	inflorescence, leaf, **seed**	Y	Y	CABI, 2007; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990; Senanarong, 1975	Yes
Sclerosporales	Sclerosporaceae	*Peronosclerospora sacchari* (T. Miyake) Shirai & Hara	sugarcane downy mildew	growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	CABI, 2007; Chang *et al.*, 1974; CIMMYT, 2009; CMI, 1986; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	Yes
Sclerosporales	Sclerosporaceae	*Peronosclerospora sorghi*	mildew of maize and sorghum	fruit, inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2537; พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
Sclerosporales	Sclerosporaceae	*Peronosclerospora spontanea* (W. Weston) C.G. Shaw=Sclerospora spontanea	spontaneum downy mildew	leaf, **seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; อรพรรณ, 2551; CABI, 2007; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
		Peronospora sorghi	downy mildew of sorghum	leaf, inflorescence	Y	N/A	กรมวิชาการเกษตร, **2545; 2552;** พัฒนา และคณะ, 2537; อรพรรณ,	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
							2551; CABI, 2007	
		Pestalosphaeria gubae	cankers and diebacks	fruit and leaf	N	Y	APS.USDA, 2010; CABI, 2007	Yes
Diaporthales	Valsaceae	*Phoma herbarum*	leaf spot leaf blotch root rot	leaf, root, vegetative organ, **seed**	Y	N	Niaz and Dawar, 2009; Wikipedia, 2009	
Blastocladiales	Physodermataceae	*Physoderma maydis* (Miyabe) Miyabe	brown spot of corn brown spot of maize maize Brown Spot	inflorescence, leaves, stems, **seed**, ข้อมูลออสเตรเลีย, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
Pythiales	Pythiaceae	*Phytophthora cactorum*	apple collar rot seedling damping-off crown rot: apple	fruit, leaf, root, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	
Pythiales	Pythiaceae	*Phytophthora drechsleri*	fruit rot: watermelon root rot: safflower	root	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	
Pythiales	Pythiaceae	*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*	black shank buckeye	fruit, growing point, leaf, root, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	

1348

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			fruit rot stem blight					
Pleosporales	Pleosporaceae	*Pseudocochliobolus verruculosus* Tsuda & Ueyama	post-harvest rot leaf spot: rice	–	N	Y	CABI, 2007; **Mycobank, 2004**	No
Uredinales	Pucciniaceae	*Puccinia polysora Underw.*	American corn rust southern rust of maize rust of maize	leaf, stem, (stalk, ข้อมูลบราชิล), **seed** (External)	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Naris *et.al.*, 1998	No
Uredinales	Pucciniaceae	*Puccinia purpurea* Cooke	rust (of grasses, sorghum)	inflorescence, leaf, **seed** (External)	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
Uredinales	Pucciniaceae	*Puccinia sorghi* Schwein	common rust of maize rust of maize common corn rust	fruit, inflorescence, leaf, **seed** (External), stem (stalk, ข้อมูลบราชิล)	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; OISAT, 2009; Richarson, 1990; Zitter, 2009	No
Pleosporales	Pleosporaceae	*Pyrenophora teres* Drechsler	net blotch	inflorescence, leaf , **seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	Yes
–	–	*Pyricularia setariae* Y. Nisik.	blast of millet leaf spot of millet	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Richardson, 1990	Yes
		Pythium			Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No

1349

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Saprolegniales	–	*Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp.	collar rot water rot	root, vegetative organ, whole plant, (stalk, leave ข้อมูลราชิล), **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Naris *et.al.*, 1998	No
Saprolegniales	–	*Pythium arrhenomanes* Drechsler	cereals root rot sugarcane root rot pythium root rot	growing point, inflorescence, leaf, root, stem, **N-seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Naris *et.al.*, 1998	No
Saprolegniales		*Pythium butleri* Subramanian (ข้อมูลจากIndia)	stalk rot, damping off	stem (ข้อมูลอินเดีย)	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
Saprolegniales		*Pythium debaryanum* Hesse	damping-off	whole plant, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005	No
Saprolegniales	–	*Pythium graminicola* Subram.	seedling blight of grasses gramineae seedling blight	root, **seed**, **N-seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	Yes
Saprolegniales	–	*Pythium irregulare* Buisman	dieback: carrot	root, stem, **N-seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	Yes
Saprolegniales	–	*Pythium myriotylum* Drechsler	brown rot of groundnut pod rot of groundnut	leaf, root, vegetative organ, **N-seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Saprolegniales		*Pythium spinosum* Saw.	root rot: ornamentals	**seed**	N	Y	CABI, 2007; MAF, 2005	Yes
Saprolegniales	–	*Pythium splendens* Braun	blast of oil palm damping-off root rot	leaf, root, stem, **N-seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	Yes
Saprolegniales		Pythium sylvaticum	seed rot	**seed**	N	Y	CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998; **MAFBNZ, 2010**	
Saprolegniales	–	*Pythium ultimum* Trow	fruit rot root rot stem rot of seedlings	stem (ข้อมูลอินเดีย), **N-seed**	Y	Y	ชลฎา, 2534; พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
Mucorales	Mucoraceae	*Rhizopus arrhizus* A. Fischer	barn rot of tobacco soft rot of fruit soft rot of sweet potato	**seed**	N	Y	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richardson, 1990	Yes
Mucorales	Mucoraceae	*Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Lind	bulb rot fruit rot post-harvest rot	**N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	Yes
Xylariales	Xylariaceae	*Rosellinia necatrix* Prill.	dematophora root rot white root rot of trees	leaf, root, stem, vegetative organ, **N-seed**	Y	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	Yes

1351

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
–	–	*Sarocladium oryzae* (Sawada) W. Gams & D. Hawksw.	rice sheath rot sheath rot	inflorescence, leaf, **seed**	Y	Y	ดารา และคณะ, 2545; พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Helotiales	Sclerotiniaceae	*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary(ข้อมูลจากIndia)	white rot Sclerotinia wilt Sclerotinia head rot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
Pleosporales	Pleosporaceae	*Setosphaeria rostrata* Leonard (พี่ขวัญ, ข้อมูลออสเตรเลีย)	leaf spot of grasses	inflorescence, leaf, **N-seed**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
Sclerosporales	Verrucalvaceae	*Sclerophthora macrospora* (Sacc.) Thirum., C.G. Shaw & Naras.	downy mildew crazy top of maize yellow wilt of rice witches' broom on maize	inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	**N**	Y	CABI, 2007; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Putnam, 2004; Richarson, 1990; Zitter, 2009	No
Sclerosporales	Verrucalvaceae	*Sclerophthora rayssiae* var. *zeae* R.G.Kenneth, Koltin & I.Wahl Payak & Renfro	brown stripe downy mildew of maize brown stripe: maize downy mildew	leaf, **seed**	Y	Y	CABI, 2007; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Putnam, 2004; http://www.nilgs.affrc.go.jp/db/diseases/contents/de1.htm	No
Sclerosporales	Sclerosporaceae	*Sclerospora graminicola* (Sacc.) J. Schröt.	downy mildew of pearl millet	inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	**N**	Y	CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Nasir *et.al.*, 1998	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			green ear					
Helotiales	Sclerotiniaceae	Sclerotinia sclerotiorum	Sclerotinia stalk rot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	
Pleosporales	Pleosporaceae	*Setosphaeria turcica* (Luttr.) K. J. Leonard & Suggs =Helminthosporium turcicum=Exserohilum turcicum=Setosphaeria turcica	maize leaf blight northern corn leaf blight	leaf, root, stalk, ข้อมูลบราซิล, **seed ข้อมูลออสเตรเลีย**, **N-seed**	Y	Y	**กรมวิชาการเกษตร, 2545, 2552;** พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Nasir *et.al.*, 1998; MAF, 2005; Zitter, 2009	No
Microbotryales	Microbotryaceae	*Sphacelotheca reiliana* (J. G. Kühn) Clinton=Sporisorium holci-sorghi=Sporisorium reilianum	head smut of maize loose smut	inflorescene, leaf, **seed** (ข้อมูลจากอินเดีย), stem	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990; Zitter, 2009	Yes
–	–	*Stenocarpella maydis* (Berk.) B. Sutton=Diplodia maydis	ear rot of maize leaf spot of maize stalk rot of maize seedling blight of maize leaf blight of maize	inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	absent, intercepted only	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998; MAF, 2005; Richarson, 1990	No

1353

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Ceratobasidiales	Ceratobasidiaceae	*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk=Rhizoctonia solani	sheath blight of rice rice sheath blight damping-off root rot fruit rot	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	กรมวิชาการเษตร, 2547; พัฒนา และคณะ, 2537; พิสุทธิ์, 2550; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Naris *et.al.*, 1998; MAF, 2005	No
		Thielaviopsis basicola (Berk. & Broome) Ferraris(ข้อมูล south africa)=Chalara elegans Nag Raj & W.B. Kendr.	black root rot root rot: ornamentals blackhull: groundnut	fruit, leaf, root, **seed**, vegetative organ	N	Y	CABI, 2007; Richardson, 1990	Yes
		Trichoderma harzianum	hyperparasite of Rhizoctonia solani storage rot of fruit	**seed**	N/A	Y	Niaz and Dawar, 2009; จิระเดช และคณะ,มปป.; Wikipedia, 2010	
Hypocreales	Hypocreaceae	Trichoderma viride	Trichoderma ear rot root rot	**seed**	N/A	Y	CABI, 2007, MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	
–	–	*Trichothecium roseum* Link (พี่ขวัญ,ข้อมูลจากIndia)	fruit rot of tomato pink rot of	**seed** (ข้อมูลอินเดีย)	N	Y	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			apple					
Agaricales	Typhulaceae	Typhula phacorrhiza	snow mould	leaf and stem	N	Y	CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	
–	–	*Ustilaginoidea virens* (Cke.) Tak. (1896)	false smut green smut	inflorescence, **seed (SbnotSt)**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	No
Ustilaginales	http://web.ebuddy.com/?startsession=1#	*Ustilago zeae* (Schwein.) Unger=Ustilago maydis	boil smut of maize blister smut of maize maize smut gall of maize	inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; OISAT, 2009; Richarson, 1990; Zitter, 2009	No
Bacteria								
Burkholderiales	Comamonadaceae	*Acidovorax avenae* subsp. *avenae* (Manns) Willems et al.	bacterial leaf blight maize bacterial leaf blight	leaf, **seed** (ข้อมูลออสเตรเลีย)	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007; MAF, 2005; MAFBNZ, 2010; Nasir *et.al.*, 1998	No
Sphingobacteriales	Flexibacteraceae	*Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn (พี่ขวัญ)	kernel rot	**N-seed**	Y	Y	CABI, 2007	
Burkholderiales	Burkholderiaceae	*Burkholderia andropogonis* (Smith) Gillis *et al*	bacterial leaf stripe of sorghum and corn	inflorescence, leaf, **seed**, stem	Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007; MAF, 2005; MAFBNZ, 2010; Nasir *et.al.*, 1998	

1355

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Burkholderiales	Burkholderiaceae	*Burkholderia cepacia* (ex Burkholder) Yabuuchi et al (พี่ขวัญ)	sour skin of onion slippery skin of onion	vegetative organ, **N-seed**	N	Y	CABI, 2007; **Sotokawa and Takikawa, 2004**	No
Actinomycetales	Microbacteriaceae	*Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskensis* (Vidaver & Mandel) Davis et al.	Goss's bacterial wilt & leaf blight Nebraska leaf freckles & wilt leaf freckles & wilt	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	N	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; **Aizawa *et al.*, 1997**	No
Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (van Hall) Dye	bacterial soft rot slimy soft rot storage rot	leaf, stem, vegetative organ	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Erwinia chrysanthemi* (Burkh.) Young et al.	bacterial wilt of dahlia blackleg of potato fruit collapse of pineapple	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	
Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Erwinia chrysanthemi* pv. zeae (Sabet) Victoria et al.=Erwinia carotovora f.sp zeae	bacterial stalk rot Erwinia stalk rot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; NPPO Japan; Richarson, 1990; **Takeuchi and Kodama, 1992**	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Pantoea agglomerans* (Beijerinck) Gavini *et al.* =Xanthomonas maydis=Erwinia herbicola	bacterial rice leaf blight	fruit, leaf ข้อมูลจากอินเดีย, **seed**	N	Y	CABI, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Pantoea ananatis* (Serrano) Mergaert et al.=P.ananas **พี่ขวัญ ถามพี่ปู ไทยมี**	fruitlet rot of pineapple pink disease of pineapple brown rot of pineapple	fruit, growing point, leaf, stem	N	Y	CABI, 2007	No
Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Pantoea stewartii* (Smith) Mergaert *et al.*	bacterial wilt of maize bacterial leaf blight of maize maize bacteriosis	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Q	N	CABI, 2007; **Cropgenebank, 2010**	No
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas fluorescens* (Trevisan) Migula (พี่ขวัญ)	biocontrol: Take off (wheat)	**N-seed**	Y	Y	CABI, 2007	No
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas fuscovaginae* (ex Tanii et al.) Miyajima et al.	sheath brown rot bacterial sheath brown rot bacterial sheath rot	inflorescence, leaf, **seed**	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* van Hall	Holcus spot	leaf	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; L.E. Claflin, 1999	No
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* (Elliott) Young et al.	halo blight chocolate spot of maize	inflorescence, leaf, **N-seed**	N	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *striafaciens* (Elliott) Young et al.	bacterial: barley black node bacterial: oats stripe blight	**seed**	N	Y	CABI, 2007; Richardson, 1990	Yes
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall	bacterial sheath rot bacterial eye spot bacterial leaf spot bacterial black spot	fruit, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas viridiflava* (Burkholder) Dowson	bacterial leaf blight of tomato (USA) Hydrangea bud blight (USA)	fruit, leaf, root, **seed**, stem	**Y/Q**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No

1358

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Entomoplasmatales	Spiroplasmataceae	*Spiroplasma kunkelii* Whitcomb, Chen et al.	corn stunt spiroplasma maize stunt spiroplasma rio Grande corn stunt	inflorescence, leaf, stem, **มี vector**	N	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No
Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	*Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson	leaf scald of sugarcane	leaf, stem, **N-seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	*Xanthomonas axonopodis* pv. *vasculorum* (Cobb) Vauterin	sugarcane gumming disease	leaf, stem, **N-seed**	**Y/Q**	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
		Xanthomonas rubrilineans (ข้อมูล India)	leaf blight	leaf	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	*Xanthomonas vasicola* pv. *holcicola* (Elliott) Vauterin	streaky spot of sorghum and Sudan grass	leaf, **N-seed**	Y	N	CABI, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
Virus								
		Barley stripe mosaic virus	stripe mosaic of barley	leaf	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; DPV, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005	
–	Luteoviridae	*Barley yellow dwarf viruses*	barley yellow dwarf giallume BYDV-RPV-	leaf, **seed**	Y	Y	CABI, 2007; DPV, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Zitter, 2009	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			isolate					
–	Rhabdoviridae	*Barley yellow striate mosaic virus*	–	leaf	Y	Y	CABI, 2007	No
–	Unassigned	*Barley stripe mosaic virus* (BSMV) =(พี่ขวัญ)	stripe mosaic of barley	leaf, **transmited by seed**	N	Y	CABI, 2007	No
–	Bromoviridae	*Brome mosaic virus*	–	**NT**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; DPV, 2009; Nasir *et.al.*, 1998	No
–	Bromoviridae	*Cucumber mosaic virus*	cucumber mosaic spinach blight	fruit, leaf, **seed, (Seedborne Incidence Low to high Seed Transmitted Yes)**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; DPV, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998	No
–	Sequiviridae	*Maize chlorotic dwarf virus*	–	leaf, stem, **NT**	N	N	CABI, 2007	Yes
–	Potyviridae	*Maize dwarf mosaic virus*	dwarf mosaic of maize	leaf, **seed (มี vector)**, **seed** ข้อมูลอเมริกา	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
–	Rhabdoviridae	*Maize mosaic virus* (CPC, 2005; CPC, 2007; Irwin et al.,1999; McGee,1988; http://www.ictvdb.rothamsted.ac.uk/ICTVdB/01.062.0.04.006.htm; Shurtleff et. al., 1993) =Maize dwarf mosaic potyvirus	corn mosaic virus corn yellow stripe virus corn stripe virus corn virus I zea virus I	inflorescence, leaf, stem, **seed (มี vector) SbnotSt (McGee) not Sbv & not St (CPC2005)**	**Y/Q**	N	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
–	Reoviridae	*Maize rough dwarf virus* (MRDV)(พี่ขวัญ ข้อมูล Argentina)	Maize rough dwarf	inflorescence, leaf, root, stem, **NT (มี vector)**	Y	N	พัฒนา และคณะ, 2537; EPPO, 2007; DPV, 2009; Nasir *et.al.*, 1998	No
–	Unassigned	*Rice stripe virus*	rice stripe tenuivirus stripe disease of rice	inflorescence, leaf, **seed**, **N-seed**	**N**	Y	CABI, 2007; DPV, 2009; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998	No
–	Reoviridae	*Rice black-streak dwarf virus* (RBSDV)(พี่ขวัญ)	Rice black-streaked dwarf fijivirus Rice black streak virus	leaf, growing point, inflorescence, stem, whole plant, **NT (มี vector)**	Y	Y	CABI, 2007; DPV, 2009; EPPO, 2007; **Isawa, 1983; Isogai et al., 1995; Mikoshiba *et al.*, 1983; Miura *et al.*, 1984**; Nasir *et.al.*, 1998	No
–	Potyviridae	*Sugarcane mosaic virus*	mosaic of abaca	leaf, stem, seed-polen transmis	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007; CIMMYT, 2009; DPV, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990	No
–	Reovirus	*Sugarcane Fijii diease virus* (FDV)(พี่ขวัญ)	fiji disease of sugar cane fiji disease	leaf, stem, **N-seed**	Y	N/A	พัฒนา และคณะ, 2537	No
	Potyviridae	*Sugarcane mosaic virus* (SCMV) strains A,B,D,E,SC,BC,sabi and MB (formerly MDMV-B)	mosaic of abaca sugarcane mosaic	leaf, stem, seedling, **seed**	Y	Y	พัฒนา และคณะ, 2537; CABI, 2007	No
Weed								

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Asterales	Asteraceae	*Acanthospermum hispidum* DC.	bristly starbur star burr		Y	N	AQIS, 2000; CABI, 2007	No
Asterales	Asteraceae	*Ageratum conyzoides* L.	billy goat weed goat weed blue top		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Asterales	Asteraceae	*Ambrosia artemisiifolia* L.	common ragweed hogweed annual ragweed	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007; DPI, 2010; EPPO, 2007; Morita, 1997	Yes
Asterales	Asteraceae	*Ambrosia trifida* L.	giant ragweed great ragweed		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Morita, 1997	No
Asterales	Asteraceae	*Bidens pilosa* L.	blackjack spanish needle beggar tick		Y	Y	CABI, 2007; Waterhouse, 1993	No
Asterales	Asteraceae	*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert	common chamomile dogs chamomile German chamomile		N	Y	CABI, 2007	Yes
Asterales	Asteraceae	*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.	Siam weed archangel Christmas bush		Y	N	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; DPI, 2010; Noda *et.al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Asterales	Asteraceae	*Cirsium arvense* (L.) Scop	creeping thistle Canada thistle	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007	Yes

1362

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			California thistle					
Asterales	Asteraceae	*Cirsium vulgare* Savi (Ten.)	spear thistle bull thistle	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	CABI, 2007	No
Asterales	Asteraceae	*Conyza bonariensis* (L.) Cronq.	hairy fleabane fleabane Argentine fleabane		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Asterales	Asteraceae	*Conyza canadensis* (L.) Cronq.	Canadian fleabane horseweed		**N**	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007	No
Asterales	Asteraceae	*Eclipta prostrata* (L.) L.(พี่ขวัญ)	eclipta false daisy		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007	No
Asterales	Asteraceae	*Emilia sonchifolia* (L.) DC.	red tasselflower consumption weed cupids paintbrush		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Waterhouse, 1993	No
Asterales	Asteraceae	*Galinsoga parviflora* Cav	gallant soldier French soldier		Y	N	CABI, 2007; Waterhouse, 1993	No
Asterales	Asteraceae	*Senecio vulgaris* L.	Groundiswel Grounsel Grummel	none (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Asterales	Asteraceae	*Sonchus arvensis* L.	perennial sowthistle		Y	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007; Morita, 1997	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			field sowthistle					
Asterales	Asteraceae	*Sonchus oleraceus* L.	common sowthistle smooth sowthistle		N	Y	CABI, 2007	Yes
Asterales	Asteraceae	*Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.	synedrella Cinderella weed (Australia)		Y	N	CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994	No
Asterales	Asteraceae	*Tagetes minuta* L.	stinking Roger wild marigold		Y	Y	CABI, 2007	No
Asterales	Asteraceae	Taraxacum officinale complex Weber ex Wigg.	dandelion clock blowball cankerwort		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007	No
Asterales	Asteraceae	*Tridax procumbens* L.	coat buttons p.w.d.weed		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Asterales	Asteraceae	*Xanthium strumarium* L.	common cocklebur clotbur		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994	No
Boraginales	Boraginaceae	*Heliotropium europaeum* L.	common heliotrope heliotrope		N	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI,2007	Yes

1364

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Boraginales	Boraginaceae	*Heliotropium indicum* L.	Indian heliotrope devil weed scorpion weed		Y	N	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; **Mito and Uesugi, 2004;** Waterhouse, 1993	No
Capparales	Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum* L.	wild radish charlock jointed charlock wild turnip	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007	No
Capparales	Brassicaceae	*Thlaspi arvense* L.	field pennycress bastard cress pennycress		**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Capparidales	Capparaceae	*Cleome rutidosperma* DC.	consumption weed spindletop (Philippines)		Y	N	CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994	No
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.	alligator weed		Y	N	เกลียวพันธ์, 2546; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Alternanthera sessilis* (L.) Dc	sessile joyweed khaki weed creeping chaffweed		Y	N	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus blitum* L.	livid amaranth		Y	Y	CABI, 2007	Yes

1365

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			pigweed					
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus* L.	smooth pigweed		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007	No
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus retroflexus* L.	redroot pigweed redroot		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007	Yes
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus spinosus* L.	spiny amaranth spiny amaranthus spiny calaloo		Y	Y	เกสียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994	No
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus viridis* L. (พี่ขวัญ)	slender amaranth green amaranth		Y	Y	เกสียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; สดใส และคณะ, 2548CABI, 2007; Noda, 1984; Waterhouse, 1993	No
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Celosia argentea* L.	celosia quailgrass cock's-comb		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Caryophyllales	Aizoaceae	*Trianthema portulacastrum* L.	horse purslane carpet weed giant pigweed		Y	N	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Spergula arvensis* L.	corn spurry spurry (New Zealand)	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Stellaria media* (L.) Vill.(ข้อมูลออสเตรเลีย)	common chickweed chickweed satin flower (USA)		N	Y	CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Caryophyllales	Chenopodiaceae	*Chenopodium album* L.	fat hen pigweed		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca oleracea* Linnaeus	purslane pussley pusley		Y	N	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Commelinales	Commelinaceae	*Commelina benghalensis* L.	wandering jew benghal dayflower		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; สดใส และคณะ, 2548; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Commelinales	Commelinaceae	*Commelina diffusa* Burm. f.	spreading dayflower water grass french weed		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Commelinales	Commelinaceae	*Murdannia nudiflora* (L.) Brenan	doveweed		Y	Y	CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Acrachne racemosa* Ohwi (พี่ขวัญ)			Y	N/A	พี่ขวัญ	No

1367

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Cyperales	Poaceae	*Alopecurus myosuroides* Huds.	black-grass slender foxtail black twitch		**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Cyperales	Poaceae	*Avena fatua* L.	wild oat	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Cyperales	Poaceae	*Brachiaria paspaloides* (Presl) C.E. Hubb	common signal grass		**N**	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Brachiaria reptans* (L.) Gardn&Hubb (พี่ขวัญ)	sprawling panicum		Y	N/A	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; **Changsaluk *et.al.*, 2005**	No
Capparales	Brassicaceae	*Brassica campestris* (ข้อมูล Argentina)	turnip rape rape (turnip)		N/A	Y	CABI, 2007	Yes
Cyperales	Poaceae	*Bromus tectorum* L.(พี่ขวัญ)	downy brome cheatgrass		N	Y	CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Capparales	Brassicaceae	*Capsella bursa-postoris* (L.) Medik(ข้อมูลออสเตรเลีย)			N/A	Y	Morita, 1997	No
Cyperales	Poaceae	*Cenchrus echinatus* L.	southern sandbur bur grass sandbur grass		Y	N	เกลียวพันธ์, 2546; CABI, 2007; DPI, 2010; Noda *et.al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	Bermuda grass couch grass devil grass		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; AQIS, 2000; CABI, 2007; Waterhouse, 1993	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Cyperales	Cyperaceae	*Cyperus compressus* L.	annual sedge hedgehog cyperus sedge		Y	Y	CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Cyperaceae	*Cyperus difformis* L.	small-flowered nutsedge		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Cyperaceae	*Cyperus esculentus* Linneus	yellow nutsedge		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994	No
Cyperales	Cyperaceae	*Cyperus iria* L. (พี่ขวัญ)	rice flatsedge		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007	No
Cyperales	Cyperaceae	*Cyperus rotundus* Linnaeus	purple nutsedge nutgrass water grass		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; **Changsaluk, 2005**; Noda, 1984; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Cyperaceae	*Fimbristylis littoralis* Gaud.	lesser fimbristylis		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda, 1984	No
Cyperales	Cyperaceae	*Kyllinga brevifolia* Rottb.	green kyllinga sedge		Y	Y	CABI, 2007	No
Cyperales	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.	crowfoot grass crow's foot		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. (Hoz)=Digitaria adscendens	southern crabgrass		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*,	No

1369

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			large crabgrass hairy crabgrass				1994; Waterhouse, 1993	
Cyperales	Poaceae	*Digitaria sanguinalis* Linnaeus (Scop.)	large crabgrass crabgrass		Y	N	AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Echinochloa colona* (L.) Link	junglerice jungle rice barnyardgrass		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.	barnyard grass cockspur		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Eleusine indica* (L.) Gaertner	goose grass fowlfoot grass dutch grass		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Elymus repens* (L.) Gould	quackgrass couch grass quack grass		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007	Yes
Cyperales	Poaceae	*Eragrostis cilianensis* (All.) F.T. Hubbard	stink grass spreading lovegrass		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007	
Cyperales	Poaceae	*Imperata cylindrica* (Linnaeus) Raeuschel	satintail cogon grass bedding grass		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Cyperales	Poaceae	*Leersia hexandra* Swartz	southern cut grass		Y	N	CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Chinese sprangletop Asian sprangletop		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Lolium multiflorum* Lam. (พี่ขวัญ)	Italian ryegrass annual ryegrass westerwold ryegrass		N	Y	CABI, 2007; Morita, 1997	No
Cyperales	Poaceae	*Lolium temulentum* L.(ข้อมูลออสเตรเลีย)	darnel poison ryegrass		N	Y	CABI, 2007	Yes
Cyperales	Poaceae	*Panicum maximum* Jacq.	Guinea grass buffalo grass colonial grass		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007	No
Cyperales	Poaceae	*Panicum repens* L.	torpedo grass creeping panic		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Pennisetum pedicellatum Trin.*	deenanath grass kyasuma grass		Y	N	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No

1371

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Cyperales	Poaceae	*Pennisetum polystachion* (L.) Schult.	mission grass thin napiergrass		Y	N	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994	No
Cyperales	Poaceae	*Phalaris minor* Retz (ข้อมูลออสเตรเลีย)	littleseed canarygrass canarygrass		N	N	CABI, 2007	
Cyperales	Poaceae	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud.	common reed reed		Y	Y	CABI, 2007	No
Cyperales	Poaceae	*Poa annua* L.	annual meadowgrass annual bluegrass (USA, Canada, South Africa)		N	Y	CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Cyperales	Poaceae	*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton	itch grass corn grass sugarcane weed		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Cyperales	Poaceae	*Saccharum spontaneum* L.	wild sugarcane serio grass (Australia) thatch grass		Y	Y	CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Cyperales	Poaceae	*Setaria faberi* Herrm.	giant foxtail	none (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Cyperales	Poaceae	*Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelen	knotroot foxtail knotroot bristlegrass slender pigeongrass		Y	Y	CABI, 2007; Noda *et. al.,* 1994	No
Cyperales	Poaceae	*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.	yellow foxtail pale pigeon grass (Australia)		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Cyperales	Poaceae	*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.	bristly foxtail rough bristle grass		Y	N	AQIS, 2000; CABI, 2007	No
Cyperales	Poaceae	*Setaria viridis* (L.) Beauv.	green foxtail green pigeongrass (Australia) green bristlegrass		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994	No
Cyperales	Poaceae	*Sorghum halepense* (L.) Pers.	Johnson grass Aleppo grass Arabian millet		Y	N	AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007	No
Cyperales	Poaceae	*Urochloa panicoides* P. Beauv.	liverseed grass liver seed grass liverseedgrass		Y	N	CABI, 2007; EPPO, 2007	No

1373

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Equisetales	Equisetaceae	*Equisetum arvense* L.	field horsetail horsetail snake grass		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007; Morita, 1997	No
Euphorbiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia helioscopia* L.	sun spurge wartweed sun euphorbia		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No
Euphorbiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla* L.	wild poinsettia red milkweed wild pointsettia		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; สดใส และคณะ, 2548; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Euphorbiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta* L.	garden spurge asthmaweed hairy spurge milkweed		Y	Y	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Euphorbiales	Euphorbiaceae	*Phyllanthus urinaria* L.	leafflower common leafflower chamber bitter		Y	Y	CABI, 2007	No
Geraniales	Oxalidaceae	*Oxalis corniculata* L.	creeping woodsorrel (USA) procumbent yellow		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			woodsorrel					
Gentianales	Rubiaceae	*Borreria latifolia* (Aubl.) K. Schum.	broadleaf buttonweed		Y	N	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Gentianales	Rubiaceae	*Galium aparine* L.(ข้อมูลออสเตรเลีย)	cleavers catchweed bedstraw harrif		N	Y	CABI, 2007	No
Gentianales	Rubiaceae	*Richardia brasiliensis* Gomes	white-eye (Australia) Mexican Richardia tropical Richardia		Y	N	เกลียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda, 1984; Waterhouse, 1993	No
Geraniales	Zygophyllaceae	*Tribulus terrestris* L.	puncture vine bendy-eye caltrop		Y	N	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007	No
Fabales	Fabaceae	Aeschynomene virginica	Indian jointvetch northern		Y	Y	AQIS, 2000, CABI, 2007	

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			jointvetch curly indigo					
Fabales	Fabaceae	*Mimosa diplotricha* Sauvalle	giant sensitive plant		Y	N	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; DPI, 2010; Noda *et.al.*, 1994	No
Fabales	Fabaceae	*Mimosa invisa* C. Mart. (พี่ขวัญ)= Mimosa diplotricha Sauvalle	giant sensitive plant		Y	N	วิรัช และคณะ, 2545; Noda, 1984	No
Fabales	Fabaceae	*Mimosa pudica* L.	sensitive plant action plant mimosa		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; DPI, 2010; Noda *et.al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Fabales	Fabaceae	*Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby=Cassia obtusifolia	sicklepod		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; DPI, 2010; Waterhouse, 1993	No
Fabales	Fabaceae	*Vicia sativa* L (ข้อมูลออสเตรเลีย)	common vetch		N	Y	CABI, 2007	
Lamiales	Verbenaceae	*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl	Jamaica vervain blue rat's tail		Y	N	CABI, 2007	No
Malvales	Malvaceae	*Abutilon theophrasti* Medic	velvet leaf Chinese lantern		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Malvales	Malvaceae	*Hibiscus trionum* L.	Venice mallow bladder hibiscus		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007	Yes
Malvales	Malvaceae	*Sida acuta* Burman f.	sida prickly sida		Y	N	เกสียวพันธ์, 2546; วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda *et. al.*,	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			broomweeds				1994; Waterhouse, 1993	
Malvales	Tiliaceae	*Corchorus olitorius* L. (พี่ขวัญ)	jute nalta jute red jute		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; สดใส และคณะ, 2548; CABI, 2007; Noda, 1984; Waterhouse, 1993	No
Myrtales	Onagraceae	*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell (พี่ขวัญ)	water primrose		Y	N	CABI, 2007; Noda, 1984; วิรัช และคณะ, 2545	No
Papaverales	Papaveraceae	*Argemone mexicana* L.	Mexican poppy Mexican thistle prickly poppy		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	Yes
Papaverales	Papaveraceae	*Papaver rhoeas* L.	common poppy corn poppy		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No
Primulales	Primulaceae	*Anagallis arvensis* L.	scarlet pimpernel care-all blue pimpernel		N	Y	CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum aviculare* L.	prostrate knotweed hogweed knotweed		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007; Morita, 1997	Yes
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum convolvulus* L.	black bindweed wild buckwheat climbing bindweed		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum hydropiper* L.	marsh pepper smartpepper water pepper		N	Y	CABI, 2007; Morita, 1997	No
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum lapathifolium* L.	pale persicaria pale smartweed white smartweed		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; Noda *et. al.,* 1994	No
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum nepalense* Meisner	Nepal persicaria snake weed (India)		N	Y	CABI, 2007	No
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum persicaria* L.	redshank lady's thumb ladysthumb		N	Y	CABI, 2007	No
Polygonales	Polygonaceae	*Rumex acetosella* (ข้อมูลออสเตรเลีย)	field sorrel sheep's sorrel (UK) red sorrel (USA)		N/A	Y	CABI, 2007; Morita, 1997	No
Polygonales	Polygonaceae	*Rumex crispus* L.	curled dock curly dock		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2007	
Polygonales	Polygonaceae	*Rumex obtusifolius* L.(ข้อมูลออสเตรเลีย)	broad-leaved dock		N	Y	CABI, 2007; Morita, 1997	No

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			bitter dock					
Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche cernua* Loefl (ข้อมูลออสเตรเลีย)	nodding broomrape drooping broomrape		Q	N	CABI, 2007	Yes
Scrophulariales	Orobanchaceae	*Orobanche ramosa* L.(ข้อมูลออสเตรเลีย)	branched broomrape hemp broomrape		Q	N	CABI, 2007	Yes
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Striga angustifolia* (Don) Saldanha	witchweed		N	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	Yes
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Striga asiatica* (L.) Kuntze	witch weed witchweed cane-killing weed red witch weed		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007; EPPO, 2007; MAF, 2005; Noda *et.al.*, 1994	No
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Striga aspera* (Willd.) Benth.	witchweed		N	N	CABI, 2007	No
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Striga densiflora* (Benth.) Benth	witchweed		N	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	Yes
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Striga hermonthica* (Del.) Benth.	http://www.facebook.com/		N	N	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Veronica persica* Poir.	creeping speedwell		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Morita, 1997	No

1379

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
			common field speedwell					
Solanales	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis*	bindweed chardvel		Y	Y	CABI, 2007	No
Solanales	Cuscutaceae	*Cuscuta campestris* Yuncker (ข้อมูลออสเตรเลีย)	field dodder		N	Y	CABI, 2007	Yes
Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea triloba* L.	three-lobe morning glory aiea morning glory morning glory		Y	N	CABI, 2007; EPPO, 2007; Noda *et. al.*, 1994; Waterhouse, 1993	No
Solanales	Solanaceae	*Datura stramonium* L.	jimsonweed jamestown-weed mad-apple		Y	Y	AQIS, 2000; CABI, 2007	No
Solanales	Solanaceae	*Nicandra physalodes* (L.) Gaertner	apple of Peru Chinese lantern		Y	Y	CABI, 2007	No
Solanales	Solanaceae	*Physalis minima* Linn (พี่ขวัญ)	Sunberry		Y	N/A	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; Noda, 1984	No
Solanales	Solanaceae	*Solanum carolinense* L.	horsenettle Carolina horsenettle apple of Sodom	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007; Morita, 1997	Yes

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References	Consider Further
					TH	JP		
Solanales	Solanaceae	*Solanum nigrum* L.	black nightshade blackberry nightshade		Y	Y	CABI, 2007; Waterhouse, 1993	No
Urticales	Urticaceae	*Urtica urens* L.	annual nettle bush stinging nettle small nettle		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2007	No
Violales	Cucurbitaceae	*Momordica charantia* L.	bitter gourd bitter balsam apple balsam pear		Y	Y	CABI, 2007	No
Violales	Passifloraceae	*Passiflora foetida* L.	red fruit passion flower love-in-a-mist		Y	Y	วิรัช และคณะ, 2545; CABI, 2007; DPI, 2010; Noda *et. al.*, 1994	No
		Pharbitis haceaeder (พี่ขวัญ)			Y	N/A		No
–	Salviniaceae	*Salvinia molesta* (ข้อมูลออสเตรเลีย)	kariba weed velvet weed water fern		Y	N	CABI, 2007	No
Phytoplasma								
Acholeplasmatales	Acholeplasmataceae	*Aster yellows phytoplasma group*	yellow disease phytoplasmas aster yellows phytoplasmas	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, stem, **N-seed**	Y	Y	CABI, 2007	No

1381

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูพืชของข้าวโพดที่ไม่มีในประเทศไทยแต่มีในประเทศญี่ปุ่นและพบกับเมล็ดได้

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Mite and spider							
Suborder: Prostigmata	Tetranychidae	*Tetranychus pacificus* McGregor	Pacific spider mite, Pacific mite	**leaf, seed**	**N**	Y	CABI, 2012
Insect							
Coleoptera	Bruchidae	*Bruchus pisorum*	pea weevil, pea seed beetle	**seed (stored product)**	N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2012; Mito and Uesugi, 2004
Coleoptera	Cucujidae	*Cryptolestes ferrugineus* (Stephens)	rusty grain beetle, rust-red grain beetle	**seed (stored product)**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2012; Hutacharern et al., 2007; MAF, 2005; NPPO Japan
Coleoptera	Dermestidae	*Trogoderma granarium* Everts	khapra beetle, beetle, khapra	**seed (stored product)**	**N**	Y	CABI, 2012; Sciencedirect.com, n.d.
Coleoptera	Dermestidae	*Trogoderma inclusum* Leconte	larger cabinet beetle, warehouse beetle, grain trogoderma	**seed (stored product)**	N	Y	CABI, 2012; Mito and Uesugi, 2004
Coleoptera	Elateridae	*Agrypnus binodulus* (Motschulsky)	wireworms	root, **seed**	N	Y	CABI, 2012; Kohno *et al.*, 1990
Coleoptera	Tenebrionidae	*Tribolium confusum* Jacquelin du Val	confused flour beetle, mason beetle	**seed (stored product)**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012; Hutacharern *et al.*, 2007; MAF, 2005; PaDIL, 2009
Diptera	Anthomyiidae	*Delia platura* (Meigen)	seed corn maggot, seed potato maggot, corn seed maggot, seed corn maggot	leaf, root, **seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AICN, 2008; AQIS, 2000; CABI, 2012; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; Hill, 1983; NPPO Japan

1382

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Lepidoptera	Noctuidae	*Peridroma saucia* (Hübner [1808])	pearly underwing moth, variegated cutworm, pearly underwing moth	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	N	Y	CABI, 2012; CIMMYT, 2009; PaDIL, 2009
Lepidoptera	Noctuidae	*Xestia c-nigrum* (Linnaeus)	spotted cutworm,	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	N	Y	CABI, 2012
Lepidoptera	Pyralidae	*Plodia interpunctella* (Hübner)	Indian meal moth, mealworm moth, cloaked-not-horn moth	fruit, **seed (stored product)**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; NPPO Japan
Thysanoptera	Phlaeothripidae	*Haplothrips aculeatus* (Fabricius)	grass thrips, cereal thrips	leaf, **seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; NPPO Japan
Nematode							
Aphelenchida	Aphelenchoididae	*Aphelenchoides besseyi* Christie	rice leaf nematode, white tip nematode of rice	inflorescence, leaf, **seed**, stem	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; พัฒนา และคณะ, 2537; สืบศักดิ์, 2538; CABI, 2012; EPPO, 2007
Tylenchida	Anguinidae	*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filip'ev	stem and bulb nematode	leaf, **seed**, stem, vegetative organ	**N**	Y	CABI, 2012; EPPO, 2012; Nasir *et.al.*, 1998; NPPO Japan
	Pratylenchidae	*Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941	meadow nematode	bulb,root,stem,seed	**N**	Y	CABI, 2012
Snail							

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Stylommatophora	Helicidae	*Helix aspersa* Muller	common snail, brown snail	fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, **seed**, stem, vegetative organ	N	Y	CABI, 2012; Mito and Uesugi, 2004
Vertebrates							
Rodentia	Muridae	*Mus musculus* (ข้อมูล Philippines)	Mouse, house mouse, common mouse	fruit, growing point, inflorescence, **seed (stored product)**, stem	N	Y	CABI, 2012
Rodentia	Muridae	*Mus musculus* domesticus	Mouse, house mouse	fruit, growing point, inflorescence, **seed**, stem	N	Y	CABI, 2012
Fungi							
		Cochliobolus australiensis (Tsuda & Ueyama) J.L.Alcorn	leaf blight of grasses	**seed**	N	Y	CABI, 2012; Mycobank, 2004; Richardson, 1990
		Cochliobolus setariae (Ito & Kuribayashi) Drechsler ex Dastur	millet blight, leaf spot of millet	**seed**	N	Y	CABI, 2012; Mycobank, 2004; Richardson, 1990
–	–	*Epicoccum neglectum* Desm.=*Epicoccum nigrum* Link	red blotch of grains, leaf spot of cereals, brown blotch of rice	leaf , **seed**	N	Y	CABI, 2012; Richardson, 1990
Hypocreales		Fusarium crookwellense	stem rot	**seed** , stem	N	Y	CABI, 2012; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998
	Nectriaceae	*Gibberella acuminata* Wollenw.	stalk rot of maize	**seed** , stem	N	Y	CABI, 2012, MAF, 2005; Nasir et.al., 1998; Richardson, 1990

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
	Nectriaceae	*Gibberella avenacea* R.J. Cook=*Fusarium avenaceum*	Fusarium blight, head blight, scab,seedling blight, seedling rot	growing point, inflorescence, root, **seed**, stem, vegetative organ	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012, MAF, 2005; Nasir et.al., 1998; NPPO Japan
	Hypocreaceae	*Hypocrea rufa* (Pers.) Fr.(ข้อมูลจากIndia)	green mould of narcissus, fruit rot of citrus	**seed**, infloresence (ข้อมูลอินเดีย)	N	Y	CABI, 2012
		Kabatiella zeae Narita & Y. Hirats.	Eyespot, maize eye spot, eye spot: maize	leaf, stem, **seed**	**N**	Y	CABI, 2012; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richardson, 1990; Zitter, 2009
Mycosphaerellales	Mycosphaerellaceae	*Mycosphaerella holci* Tehon	glume blight	**seed**	N	Y	CABI, 2012; Richardson, 1990
Pleosporales	Pleosporaceae	*Pyrenophora teres* Drechsler	net blotch	inflorescence, leaf , **seed**	N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012
–	–	*Pyricularia setariae* Y. Nisik.	blast of millet, leaf spot of millet	fruit, growing point, inflorescence, leaf, **seed**, stem	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; Richardson, 1990
Sclerosporales	Verrucalvaceae	*Sclerophthora macrospora* (Sacc.) Thirum., C.G. Shaw & Naras.	downy mildew, crazy top of maize, yellow wilt of rice, witches' broom on maize	inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	**N**	Y	CABI, 2012; CIMMYT, 2009; EPPO, 2007; MAF, 2005; Nasir et.al., 1998; Putnam, 2004; Richarson, 1990; Zitter, 2009
Sclerosporales	Sclerosporaceae	*Sclerospora graminicola* (Sacc.) J. Schrɔt.	downy mildew of pearl, millet, green ear	inflorescence, leaf, root, **seed**, stem	**N**	Y	CABI, 2012; CIMMYT, 2009; Nasir *et.al.*, 1998

1385

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Microbotryales	Microbotryaceae	*Sphacelotheca reiliana* (J. G. Kühn) Clinton=Sporisorium holci-sorghi=Sporisorium reilianum	head smut of maize, loose smut	inflorescence, leaf, **seed**, stem	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; CIMMYT, 2009; MAF, 2005; Nasir *et.al.*, 1998; Richarson, 1990; Zitter, 2009
		Thielaviopsis basicola (Berk. & Broome) Ferraris(ข้อมูล south africa)=Chalara elegans Nag Raj & W.B. Kendr.	black root rot, root rot: ornamental	fruit, leaf, root, **seed**, vegetative organ	N	Y	CABI, 2012; Richardson, 1990
–	–	*Trichothecium roseum* Link	fruit rot of tomato, pink rot of apple	**seed**	N	Y	CABI, 2012; MAF, 2005; Nasir et.al., 1998; Richarson, 1990
Bacteria							
Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	*Pantoea agglomerans* (Beijerinck) Gavini *et al.* =*Xanthomonas maydis*=*Erwinia herbicola*	bacterial rice leaf blight	fruit, leaf ข้อมูลจากอินเดีย, **seed**	N	Y	CABI, 2012; MAF, 2005; Nasir et.al., 1998
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas fuscovaginae* (ex Tanii) Miyajima	sheath brown rot, bacterial sheath brown, rot, bacterial sheath rot	inflorescence, leaf, **seed**	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas syringae* pv. *striafaciens* (Elliott) Young et al.	bacterial: barley black node, bacterial: oats stripe blight	**seed**	N	Y	CABI, 2012; Richardson, 1990

1386

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Pseudomonadales	Pseudomonadaceae	*Pseudomonas viridiflava* (Burkholder) Dowson	bacterial leaf blight of tomato (USA), Hydrangea bud blight (USA)	fruit, leaf, root, **seed**, stem	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012
Virus							
–	Unassigned	*Barley stripe mosaic virus* (BSMV)	stripe mosaic of barley	leaf, **transmited by seed**	N	Y	CABI, 2012
–	Unassigned	*Rice stripe virus*	rice stripe tenuivirus, stripe disease of rice	inflorescence, leaf, **seed**	**N**	Y	CABI, 2012; DPV, 2009; EPPO, 2007; Nasir *et.al.*, 1998
Weed							
Asterales	Asteraceae	*Ambrosia artemisiifolia* L.	common ragweed, hogweed, annual ragweed	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012; DPI, 2010; EPPO, 2007; Morita, 1997
Asterales	Asteraceae	*Ambrosia trifida* L.	giant ragweed, great ragweed		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2012; Morita, 1997
Asterales	Asteraceae	*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert	common chamomile, dogs chamomile, German chamomile		N	Y	CABI, 2012
Asterales	Asteraceae	*Cirsium arvense* (L.) Scop	creeping thistle, Canada thistle, California thistle	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012; EPPO, 2007
Asterales	Asteraceae	*Cirsium vulgare* Savi (Ten.)	spear thistle, bull thistle	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	CABI, 2012
Asterales	Asteraceae	*Conyza bonariensis* (L.) Cronq.	hairy fleabane, fleabane, Argentine fleabane		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; Morita, 1997

1387

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Asterales	Asteraceae	*Conyza canadensis* (L.) Cronq.	Canadian fleabane, horseweed		**N**	Y	AQIS, 2000; CABI, 2012
Asterales	Asteraceae	*Senecio vulgaris* L.	Groundiswel, Grounsel Grummel		**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; Morita, 1997
Asterales	Asteraceae	*Sonchus oleraceus* L.	common sowthistle, smooth sowthistle		N	Y	CABI, 2012
Asterales	Asteraceae	*Taraxacum officinale* complex Weber ex Wigg.	Dandelion, clock, blowball, cankerwort		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012
Capparales	Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum* L.	wild radish, charlock, jointed charlock, wild turnip	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012
Capparales	Brassicaceae	*Thlaspi arvense* L.	field pennycress, bastard cress pennycress		**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012; EPPO, 2007
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus retroflexus* L.	redroot pigweed, redroot		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2012
Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Spergula arvensis* L.	corn spurry, spurry (New Zealand)	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012
Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Stellaria media* (L.) Vill.	common chickweed, chickweed, satin flower (USA)		N	Y	CABI, 2012; Morita, 1997
Caryophyllales	Chenopodiaceae	*Chenopodium album* L.	fat hen, pigweed		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2012; Morita, 1997

1388

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Cyperales	Poaceae	*Alopecurus myosuroides* Huds.	black-grass, slender foxtail, black twitch		**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; Morita, 1997
Cyperales	Poaceae	*Avena fatua* L.	wild oat	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; Morita, 1997
Cyperales	Poaceae	*Bromus tectorum* L.	downy brome, cheatgrass		N	Y	CABI, 2012; Morita, 1997
Cyperales	Poaceae	*Elymus repens* (L.) Gould	Quackgrass, couch grass, quack grass		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012; EPPO, 2007
Cyperales	Poaceae	*Eragrostis cilianensis* (All.) F.T. Hubbard	stink grass, spreading lovegrass		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012
Cyperales	Poaceae	*Lolium multiflorum* Lam.	Italian ryegrass, annual ryegrass, westerwold ryegrass		N	Y	CABI, 2012; Morita, 1997
Cyperales	Poaceae	*Lolium temulentum* L	Darnel, poison ryegrass		N	Y	CABI, 2012
Cyperales	Poaceae	*Poa annua* L.	annual meadowgrass, annual bluegrass (USA, Canada, South Africa)		N	Y	CABI, 2012; Morita, 1997
Cyperales	Poaceae	*Setaria faberi* Herrm.	giant foxtail	none (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012
Equisetales	Equisetaceae	*Equisetum arvense* L.	field horsetail, horsetail, snake grass		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012; Morita, 1997
Euphorbiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia helioscopia* L.	sun spurge, wartweed, sun euphorbia		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012

1389

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Gentianales	Rubiaceae	*Galium aparine* L.	Cleavers, catchweed, bedstraw, harrif		N	Y	CABI, 2012
Malvales	Malvaceae	*Abutilon theophrasti* Medic	velvet leaf, Chinese lantern		N	Y	AQIS, 2000; CABI, 2012; Morita, 1997
Malvales	Malvaceae	*Hibiscus trionum* L.	Venice mallow, bladder hibiscus		**N**	Y	AQIS, 2000; CABI, 2012
Papaverales	Papaveraceae	*Argemone mexicana* L.	Mexican poppy, Mexican thistle, prickly poppy		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012
Papaverales	Papaveraceae	*Papaver rhoeas* L.	common poppy, corn poppy		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum aviculare* L.	prostrate knotweed, hogweed, knotweed		**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012; Morita, 1997
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum convolvulus* L.	black bindweed, wild buckwheat, climbing bindweed		**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum hydropiper* L.	marsh pepper, smartpepper, water pepper		N	Y	CABI, 2012; Morita, 1997
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum nepalense* Meisner	Nepal persicaria, snake weed (India)		N	Y	CABI, 2012
Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum persicaria* L.	Redshank, lady's thumb, ladysthumb		N	Y	CABI, 2012
Polygonales	Polygonaceae	*Rumex acetosella*	field sorrel		N	Y	CABI,2007;Morita,1977

1390

Order	Family	Scientific name	Common name	Plant part attacked	Distribution		References
					TH	JP	
Polygonales	Polygonaceae	*Rumex crispus* L.	curled dock, curly dock		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; AQIS, 2000; CABI, 2012
Polygonales	Polygonaceae	*Rumex obtusifolius* L.	broad-leaved dock, bitter dock		N	Y	CABI, 2012; Morita, 1997
Primulales	Primulaceae	*Anagallis arvensis* L.	scarlet pimpernel, care-all blue pimpernel		N	Y	CABI, 2012; Morita, 1997
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Veronica persica* Poir.	creeping speedwell, common field speedwell		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; Morita, 1997
Solanales	Cuscutaceae	*Cuscuta campestris* Yuncker	field dodder		N	Y	CABI, 2012
Solanales	Solanaceae	*Solanum carolinense* L.	Horsenettle, Carolina horsenettle, apple of Sodom	**seed** (ข้อมูลอเมริกา)	**N**	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012; Morita, 1997
Urticales	Urticaceae	*Urtica urens* L.	annual nettle, bush stinging nettle, small nettle		N	Y	กรมวิชาการเกษตร, 2547; CABI, 2012

1391

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากประเทศญี่ปุ่น

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
INSECT							
Order : Coleoptera							
Family : Bruchidae							
Bruchus pisorum	Pea weevil	VL	H	H	VL	L	Ne
Order : Coleoptera							
Family : Cucujidae							
Cryptolestes ferrugineus (Stephens)	rusty grain beetle	L	H	H	L	L	L
Family : Dermestidae							
Trogoderma inclusum Leconte	larger cabinet beetle	L	H	H	L	L	L
Family : Tenebrionidae							
Tribolium confusum Jacquelin du Val	confused flour beetle	L	H	H	L	L	L
Order : Diptera							
Family : Anthomyiidae							
Delia platura	Seed corn maggot	El	H	M	El	M	Ne
Order : Lepidoptera							
Family : Pyralidae							
Plodia interpunctella (Hubner)	Indian meal moth	L- H	M	M	L	L	L

1392

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
Order : Thysanoptera							
Family : Phlaeothripidae							
Haplothrips aculeatus	Grass thrips	El	M	M	El	L	Ne
NEMATODE							
Order: Aphelenchida							
Family: Aphelenchoididae							
Aphelenchoides besseyi	white tip nematode	Ne					
Order: Tylenchida							
Family : Anguinidae							
Ditylenchus dipsaci (Khun) Filipjev	bulb and stem	Ne					
Family : Pratylenchidae							
Pratylenchus brachyurus	Root-lesion nematode	Ne					
VIRUS							
Family : -							
Genus : Unassigned							
Barley stripe mosaic virus	Stripe mosaic of barley	L	M	M	L	M	L
Rice stripe virus	Rice stripe tenuivirus	Ne					
BACTERIA							
Order : Enterobacteriales							

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
Family : Enterobacteriace							
Pantoea agglomerans	Bacterial leaf blight	VL	H	L-M	VL	M	L
Order : Pseudomonadales							
Family : Pseudomonadaceae							
Pseudomonas fuscovaginae	Bacterial sheath rot	L	M	M	L	M	L
Pseudomonas syringae pv.*striafaciens*	Bacterial blight	El	M	M	El	M	Ne
Pseudomonas viridiflava	Bacterial leaf blight	VL	M	M	VL	L	Ne
FUNGI							
Order: Dothideales							
Family: Mycosphaerellaceae							
Mycosphaerella holci Tehon =*Didymella hoilci*	Glume blight	M	M	H	M	M	L
Order: Hypocreales							
Family: Nectriaceae							
Gibberella acuminata	Stalk rot of maize	VL	L	L	VL	M	L

1394

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
Gibberella avenacea	Fusarium blight	H	M	L	L	M	L
Family: Hypocreaceae							
Fusarium crookwellense	Stem rot	H	M	M-H	L-M	M	L
Hypocrea rufa (Pers.)Fr.	Fruit rot of citrus	Ne					
Kabatiella zeae	Maize eye spot	L	M	H	L	M	L
Order: Pleosporales							
Family: Pleosporaceae							
Cochliobolus australiensis		H	M	M	M	L	L
Cochliobolus setariae		H	M	H	M	L	L
Pyrenophora teres Drechsler	net blotch	L-M	M	H	L-M	M	L-M
Order: Sclerosporales							
Family: Sclerosporaceae							
Sclerospora graminicola	Downy mildew of pearl millet	H	H	H	H	H	H***
Family: Verrucalvaceae							
Sclerophthora macrospora (Sacc.) Thirum., C.G. Shaw & Naras.	crazy top of maize	H	H	H	H	H	H***
Order : Ustilaginales							
Family: Ustilaginaceae							
Sphacelotheca reiliana (J. G. Kühn) linton	head smut of maize	L-M	H	H	L-M	M	M

1395

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
Order : Mitosporic Fungi							
Pyricularia setariae Y. Nisik.	blast of millet	L	M	L	Vl	M	L
Order : -							
Epicoccum neglectum	Red blotch of grain	M	L	L	VL	VL	Ne
WEED							
Order : Asterales							
Family : Asteraceae							
Ambrosia artemisiifolia L.	annual ragweed	H	M	H	M	M	M
Ambrosia trifida L.	Giant ragweed	M	M	M	L	M	L
Chamomilla recutita (L.) Rauschert	scented mayweed	L	H	H	L	L	L
Cirsium arvense (L.) Scop	creeping thistle	H	M	H	M	M	M
Cirsium vulgare Savi (Ten.)	spear thistle	H	M	H	M	M	M
Conyza bonariensis (L.) Cronq	hairy fleabane	M	H	H	M	M	M
Conyza canadensis	Canadian fleabane	H	L	H	L	M	L
Senecio vulgaris L.	birdseeds	L	H	H	L	M	L
Sonchus oleraceus L.	sowthistle	L	L	H	Vl	M	L
Taraxacum officinale complex Weber ex Wigg.	dandelion	L	M	H	L	M	L
Order : Capparales							

1396

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
Family : Brassicaceae							
Raphanus raphanistrum	charlock	H	H	M	M	M	M
Thlaspi arvense L.	bastardcress	M	H	H	M	M	M
Order : Caryophyllales							
Family : Amaranthaceae							
Amaranthus retroflexus L.	redroot pigweed	L	M	M	L	M	L
Family : Caryophyllaceae							
Spergula arvensis L.	corn spurry	H	H	H	H	M	M
Stellaria media (L.) Vill.	common chickweed	L	L-M	L	Vl	M	L
Family : Chenopodiaceae							
Chenopodium album L.	pigweed	M-H	M	M	L	M	L
Order : Cyperales							
Family : Poaceae							
Alopecurus myosuroides Huds	slender foxtail	L	L	M	Vl	L	Ne
Avena fatua L.	wild oat	H	M	M	L	M	L
Bromus tectorum L.	Downy brome cheatgrass	H	M	M	L	M	L
Elymus repens (L.) Gould	couch grass	VL	L	M	Vl	L	Ne
Eragrostis cilianensis (All.) F.T. Hubbard	grey lovegrass	L	H	M	L	L	Ne
Lolium multiflorum Lam.	Annual ryegrass	H	L	M	L	M	L

1397

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
Lolium temulentum	darnel	L	H	H	L	M	L
Poa annua L.	Meadow grass	M	H	H	M	M	M
Sertaria faberi	Giant foxtail	L	L	M	Vl	L	Ne
Order : Equisetales							
Family : Equisetaceae							
Equisetum arvense L.	field horsetail ; snake grass	H	L	M	L	M	L
Order : Euphorbiales							
Family : Euphorbiaceae							
Euphorbia helioscopia L.	Sun Spurge	L	L	M	Vl	L	Ne
Order : Gentianales							
Family : Rubiaceae							
Galium aparine	cleavers	L	L	H	Vl	M	L
Order : Malvales							
Family :Malvaceae							
Abutilon theophrasti Medic.	velvet leaf	M	M	H	L	M	L
Hibiscus trionum	bladder hibiscus	L	L	M	Vl	M	L
Order : : Papaverales							
Family : Papaveraceae							
Argemone mexicana L.	Mexican poppy	M	M	M	L	M	L

1398

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
Papaver rhoeas L.	corn poppy	M	L	M	L	L	L
Order Polygonales							
Family : Polygonaceae							
Polygonum aviculare L.	prostrate knotweed	M	L	M	L	M	L
Polygonum convolvulus L.	black bindweed	M-H	L	M	L	M	L
Polygonum hydropiper	marsh pepper	L	H	H	L	M	L
Polygonum nepalense	Snake weed	M-H	L	H	L	M	L
Polygonum persicaria	redshank	M	L	H	L	M	L
Rumex acetosella	Common sorrel	L	L	H	Vl	M	L
Rumex crispus L.	curled dock	L	L	M	Vl	M	L
Rumex obtusifffolius	Broad-leaved dock	L	L	H	Vl	M	L
Order Primulales							
Family : Primulaceae							
Anagallis arvensis L.	scarlet pimpernel	L	VL	M	Vl	L	Ne
Order Scrophulariales							
Family : Scrophulariaceae							
Veronica persica Poir.	bird's eye speedwell	L	M	M	L	M	L
Order Solanales							
Family : Solanaceae							

1399

Pest	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct &indirect	Risk (R=PxC)
Solanum carolinense L.	horsenettle	H	H	H	H	M	M
Family : Cuscutaceae							
Cuscuta campestris	Field dodder	L	M	H	L	M	L
Order Urticales							
Family : Urticaceae							
Urtica urens L	bush stinging nettle	L	H	M	L	M	L

L= Low, M= Medium, H= High, Vl= very Low El= extremely low , Ne= Negligible.

1400

เอกสารอ้างอิง

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. "การจัดการวัชพืชในไร่อ้อย". ใน การจัดการศัตรูอ้อย. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. น. 72-98.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 105 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ศัตรูพืชกักกันที่สำคัญของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2552. คู่มือโรคผัก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. จัดพิมพ์โดยสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 153 หน้า.

ขจีนาฏ โพธิเวชกุล, สมใจ ศิริโภค, เสริมสิน ศิริวัฒนา และสุมาลี เหลืองสกุล. 2542. การคัดเลือกแบคทีเรียแอนทาโกนิสต์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อ Fusarium oxysporum. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 15(2) หน้า 59-80

จิระเดช แจ่มสว่าง, วรรณวิไล อินทนู และ ถวัลย์ คุ้มช้าง. ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* สูตรสำ เร็จต่าง ๆ ในการควบคุมโรคโคนเน่าของถั่วฝักยาวที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39.

ชลฎา สถิตวัฒโนทัย. 2534. การควบคุมโรคเน่าระดับดินของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium ultimum* Trow. โดยชีววิธี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 223 หน้า

ชำนาญ พิทักษ์. 2542. ตั๊กแตน. วารสารกสิกร. ปีที่ 72 ฉบับที่ 4. กรกฎาคม-สิงหาคม 2542.

ณัฐกฤติ พิทักษ์. 2546. "แมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญ". ใน การจัดการศัตรูอ้อย. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. น. 33-62.

ณัฐกฤติ พิทักษ์ และอนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ. 2544. แมลงศัตรูอ้อยโรงงาน อ้อยเลี้ยง อ้อยคั้นน้ำ และการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพด และพืชไร่อื่นๆ. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 102 น.

ดารา เจตนะจิตร, นงรัตน์ นิลพานิชย์, พากเพียร อรัญนารถ, วิชิต ศิริสันธนะ, วิชชุดา รัตนกาญจน์, รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์, เยาวภา ตันติวานิช, วันชัย โรจนหัสดิน และจรรยา อารยาพันธ์. 2545. คู่มือโรคข้าว. กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

เตือนใจ บุญ-หลง, ประดิษฐ์ โกวิทเทวาวงศ์, ดิลก อัญชลิสังกาศ และสำอางค์ วงศ์แก้ว. 2539. เชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการ และการแพร่ระบาดของโรคใบจุดข้าวโพดที่พบใหม่ในประเทศไทย. บทคัดย่อการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 27. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 34.

นภา โล่ห์ทอง; อัญชริดา สวาชร; วิเชียร สีสุข; Wichien Srisuk; Ancharida Svanchorn; Napha Lotong; วิเชียร กิจปรีชาวนิช. 2535. การผลิตเอนไซม์ย่อยสลายเซลลูโลสและไซแลนจากวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรกรรม โดยเชื้อ Aspergillus fumigatus Fresenius รหัส 4-45-IF. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ (สาขาวิทยาศาสตร์). 26(3) หน้า 296-306

นิยม สุดเพราะ, เลขา มาโนช, อุบล คือประโคน, พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์ และอภิรัชต์ สมฤทธิ์. รา Oomycetes, Deuteromycetes และ Ascomycetes จากดินเกษตรกรรมจังหวัดสกลนคร. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37.

นิรนาม. 2542. พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 12 หน้า.

นิวัต เมืองแก้ว; จารุรัตน์ ชินาจริยวงศ์. การหาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านกระบวนการหมักด้วยเชื้อรา *Aspergillus wentii* TISTR 3075 ในไก่. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา; กระทรวงศึกษาธิการ; กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี; กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม; กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร; สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ; สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

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

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550. โรคและแมลงของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอรด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). เชียงใหม่. 379 หน้า

พรทิพย์ วิสารทานนท์, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ใจทิพย์ อุไรชื่น, รังสิมา เก่งกาจพานิช, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม, จิราภรณ์ ทองพันธ์, ดวงสมร สุทธิสุทธิ์, ลักขณา ร่มเย็น, ภาวินี หนูชนะภัย และอัจฉรา เพชรโชติ. 2551. แมลงที่พบในผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 180 หน้า.

มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, พิเชษฐ์ เชาวน์วัฒนวงศ์, พลอยชมพู กรวิภาสเรือง, 2552 เอกสารประกอบการบรรยายในการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด”. กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, กอบเกียรติ์, นงพร กิจบำรุง, จักรพงศ์ พิริยพล, ศรีสุดา โท้ทอง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, อุราพร ใจเพ็ชร, ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย, สมรวย รุ่งรัตนวารี และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

ใยฟ้า หาญมนตรี, สุมนทิพย์ บุนนาค และอนวัช สุวรรณกุล. 2010. การโคลนและการศึกษาคุณลักษณะของยีนไคติเนสจากข้าวไทย (*Oryza sativa* L.). การประชุมทางวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 11. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เลขา มาโนช, กัญญา เจริญไทย, คนึงนิจ บุศราคำ, พรพิมล อธิปัญญาคม, อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และ อรอุมา เจียมจิตต์. เชื้อราโรคพืช รา endophyte และราดินในประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, เรวัต ภัทรสุทธิ, นลินี เจียววรรธนะ, เพชรหทัย ปฏิรูปานุสี, ถนอมจิตร์ ฤทธิ์มนตรี และเพชรี เซ่งซิ้ม. 2550. แมลง-สัตว์ศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด.สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. กรุงเทพฯ. 188 หน้า.

วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน และเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. 2544. ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 192 หน้า

วิรัช จันทรัศมี, ชอุ่ม เปรมัษเฐียร, ทวี แสงทอง, จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์, ไชยยศ สุพัฒนกุล, มาลี ณ นคร, สุนันทา เพ็ญสุต, ศรีสม สุวรรณวงศ์, ศิริพร ซึงสนธิพร, 2545 วัชพืชสามัญภาคกลาง. สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย.

ศิวิไล ลาภบรรจบ และ พัชรา โพธิ์งาม. 2544. การประเมินความผันแปรทางพันธุกรรมของเชื้อรา Bipolaris maydis จากลายพิมพ์ดีเอ็นเอ. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. แหล่งที่มา: http://it.doa.go.th/palm/linkTechnical/helminthosporium%20leat%20spot.html

สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2538. ไส้เดือยฝอยศัตรูพืชในประเทศไทย. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บางเขน. กรุงเทพฯ. 275 หน้า.

สุจิตรา โกศล1 เลขา มาโนช2 นิพนธ์ ตั้งธรรม1 และสามัคคี บุณยะวัฒน์. ความหลากหลายของเชื้อรา ในดิน น้ำ และพืช ภายใต้แปลงปลูกสักล่มุ น้ำลิ่นถิ่น จังหวัดกาญจนบุรี. การประชุมทาง วิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37.

สุธรรม อารีกุล และคณะ. 2529. แมลงศัตรูข้าวโพดของประเทศไทย. ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน พระนคร กรุงเทพฯ. 241 หน้า

สุมนา สิมาสฤษฎ์. 2539. ผลของสารเมตะบอไลท์จากเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวเน่าแดงของอ้อยต่อการชัก นำให้เกิดโรคและอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญและปริมาณของเชื้อ Fusarium moniliforme Sheld. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สดใส ช่างสลัก, รังสิต สุวรรณเขตนิยม และสมชัย ลิ่มอรุณ. 2548. ประสิทธิภาพของสารควบคุมวัชพืช ในไร่เกษตรกร. ใน การประชุมวิชาการ "ข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 32 (บทคัดย่อ), 13-15 กรกฎาคม 2548. ณ โรงแรมไพลิน. สุโขทัย. น. 45-46.

สมศิริ แสงโชติ และ สุมิตรา แสงวนิชย์. 2548. การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อยีสต์ ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคขั้วหวีเน่าของกล้วยหอมทอง ที่เกิดจากเชื้อรา Lasiodiplodia theobromae. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43. หน้า 86-94.

อมรา ไตรศิริ; พิเชษฐ์ กรุดลอยมา และ สุรพงษ์ ประสิทธิ์วัฒนเสรี. 2548. ความเสียหายของข้าวโพด เลี้ยงสัตว์พันธุ์ต่างๆจากการทำลายของด้วงงวงข้าวโพด (Sitophilus zeamais Motsch.). ใน บทคัดย่อการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 32. กรุงเทพฯ, 2548, หน้า 51-52 (95 หน้า)

องุ่น ลิ่ววานิช. 2544. ผีเสื้อและหนอน. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 230 หน้า.

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2551. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรค พืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 47 หน้า.

Aizawa, M., T. Tsukamoto, Mizuno, A., S. Sato and A. Kawai. 1997. Studies on the diagnosis of foreign bacterial diseases of quarantine significance, 7: Preparation of selective medium and antiserum for the detection of Clavibacter michiganensis subsp. nebraskensis. Research Bulletin of the Plant Protection Service. (ยังไม่เสร็จ) Available from: URL: http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=2001/JP/JP01182.xml;JP1998005877

Anonymous. 1994. Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures World Trade Organization Geneva. 14 pp.

Anonymous, 1997. New Revised Text of The International Plant Protection Convention, FAO. Rome26 pp.

Anonymous. 1995. Guidelines for Pest Risk Analysis.

Anonymous. 2001. Pest risk Analysis for Quarantine Pests.

Anonymous. 2002. Glossary of phytosanitary terms.

Anonymous. 2004. Pest Risk Analysis for Quarantine Pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms.

Anonymous. 2006. Phytosanitary Principles for the protection of plants and the application of phytosanitary measures in international trade.

Anonymous. n.d. The Aspergillus Website: *Aspergillus candidus* (cited 29 March 2011). Available source: http://www.aspergillus.org.uk/indexhome.htm?secure/speciesdatabase/candidus.php~main

Aspergillus.org.uk. n.d. www.aspergillus.or.uk**:** *Aspergillus candidus* (cited 29 March 2011). Available source : http://www.aspergillus.org.uk/indexhome.htm?secure/speciesdatabase/candidus.php~main

Australian Insect Common Names version 1.53. 2008. Available source: http://www.ento.csiro.au/aicn/system/c_1.htm.

Australian Quarantine & Inspection Service. 2000. IMPORT RISK ANALYSIS FOR THE IMPORTATION OF BULK MAIZE (Zea mays L.) FROM THE UNITED STATES OF AMERICA. Available source: http://www.aqis.gov.au/docs/plpolicy/plhome1.htm.

Bijlmakers, H. 1989. Atherigona soccata Rondani. INSECT PESTS OF CEREALS IN ETHIOPIA identification and control methods. FAO/UNDP Project ETH/86/029 Crop Protection Phase II, Addis Ababa

Biosecurity New Zealand. 2004. INTERNAL BIOSECURITY – A REALISTIC OBJECTIVE FOR PLANT NEMATODES?. New Zealand Plant Protection 57: 151-155. Available soure: http://www.nzpps.org/journal/57/nzpp57_151.pdf

Bob Ikin,Alison Roach, David Rees, Dr Jonathan Banks. 1999. Pest Risk Analysis Of A Proposal For The Importation Of Feed Grain Maize (ZEA MAYS). From The USA. Arthopod Pest Risk Analysis.

Broggi, L. E., González, H. H. L., Resnik, S. L. and. Pacin, A. M. 2002. Mycoflora Distribution in Dry-Milled Fractions of Corn in Argentina. Cereal Chem. 79(5):741–744

BugGuide. 2010. Identification, Images, & Information For Insects, Spiders & Their Kin For the United States & Canada. Available source : http://bugguide.net/node/view/55820#synonyms.

Biosecurity New Zealand. 2004. INTERNAL BIOSECURITY – A REALISTIC OBJECTIVE FOR PLANT NEMATODES?. New Zealand Plant Protection 57: 151-155. Available soure: http://www.nzpps.org/journal/57/nzpp57_151.pdf

CAB INTERNATIONAL. 2007. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

CAB INTERNATIONAL2012. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK. .(online)

Chang, L. T. and R. W. Tuveson. 1975. An Unstable Strain of Aspergillus foetidus Segregating Proline Auxotrophs. APPLIED MICROBIOLOGY. Vol. 30, No.1. p.140-148.

Chang, SC., Y.J. Wu, C.K. Chen and Y.Z. Wu. 1974. Comparative pathogenicity of *Sclerospora sacchari* and *S. sorghi* to maize in Taiwan. Report of the Corn Research Center Tainan. Taiwan. No.10.

Chanthy, P., S. Belfield and R. Martin. 2010. Insects of upland crops in Cambodia. A field guide to identifying insect pests and benificial insects and spiders in the upland cropping systems of Cambodia. Australian Centre for International Agricultural Research, Australian Government. Australia.132 pp.

Claflin, L. E. 1999. Goss's bacterial wilt and blight. Pages 4-5 in: Compendium of Corn Diseases, 3rd Ed. D. G. White, ed. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.Cropgenebank. 2010. cropgenebank: *Pantoea stewartii* (cited 29 March 2011). Available from: URL: http://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php?option=com_content&view=article&id=260&Itemid=388&lang=english

CSIRO. 2004. CSIRO: *Latheticus oryzae* (cited 29 Martch 2011). Avilable source: http://www.ento.csiro.au/aicn/name_s/b_2243.htm

Data from CBS Fungi database, 2010. Available source : http://www.cbs.knaw.nl/scripts/CBSFungi.dll/SearchName?name=Aspergillus%20elegans

Department of Employment , Economic Development and Innovation. 2010. pest. Available source: http://www.dpi.qld.gov.au/4790_8331.htm

Descriptions of Plant Viruses. 2009. Maize virus. Available source: http://www.dpvweb.net/index.php

Descriptions of Fungi and Bacteria, 2008. Available source : http://www.cabi.org/DFB/default.aspx?LoadModule=Review&ReviewID=93943&site=159&page=1177

Douangboupha, B., Tasanee J., Nutcharee S. and Yupa H. 2006. Sweet Corn Insect Pests and their Control. KKU Res J (GS) 6 : Supplement 2006

Doctorfungus, n.d. doctorfungus: *Absidia hesseltinii.* (cited 29 March 2011). Available source : http://www.doctorfungus.org/thefungi/absidia.php

DSMZ. N.d. German Collection of Microorganisms and Cell Cultures: *Drechslera tetramera.* (cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.dsmz.de/microorganisms/html/fungus.species/bipolaris.spicifera.html

Embaby, E.M. and M. M. Abdel-Galil. 2006. Seed Borne Fungi and Mycotoxins Associated with Some Legume Seeds in Egypt. Journal of Applied Sciences Research, 2(11): 1064-1071.

Ek-amnuay, P. 2002. Beetles of Thailand. Amarin Printing and Publishing Public Co., Ltd. Bangkok. Thailand. 48 pp.

EPPO Plant Quarantine Data Rerieval System 4.6. 2007. European and Mediterranean plant Protection Organization

FAKHRUNNISA, M.H. HASHMI AND A. GHAFFAR. 2006. SEED-BORNE MYCOFLORA OF WHEAT, SORGHUM AND BARLEY. Pak. J. Bot., 38(1): 185-192, 2006.

Farr, D.F., & Rossman, A.Y. Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Retrieved June 7, 2010, from http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/

FCRI online, n.d. FCRI online: *Botryodiplodia theobromae* (cited 29 March 2011) :

http://as.doa.go.th/fieldcrops/cas/pest/p06.HTM

Hayashi, T., S. Nakamura, P. Visarathanth, J. Uraichuen and R. Kengkanpanich. 2004. Stored rice insect pests and their natural enemies in Thailand. JIRCAS International Agricultural Series No. 13. Thailand. 79 p.

Heinrich Arn, Miklos Tóth and Ernst Priesner. The Pherolist. Available source : http://www.nysaes.cornell.edu/pheronet/ins/ostriscapu.html

Hill, D.S. 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge University Press, New York

Hill, D.S. 1987. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge University Press, New York

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.

Hyun, I. H., N.Y. Heo and Y.W. Lee. 2004. Illustrated manual on identiflcation of seed-borne fungi. National Plant Quarantine Service. Korea. 178 pp.

Index Fungorum. Available source: http://www.indexfungorum.org/Names/namesrecord.asp?RecordID=330196

INRA. 2009. Available source: http://www.ensam.inra.fr/CBGP/spmweb/notespecies.php?id=462

International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). 2009. maize diseases . Available source: http://maizedoctor.cimmyt.org/index.php?option=com_content&task =view&id=202 &Itemid=51&lang=en

Interactive Agricultural Ecological Altas of Russia and Neighboring Countries. 2009. Corn pest. Available source: http://www.agroatlas.ru/en

ISHRAT NIAZ AND SHAHNAZ DAWAR. 2009. DETECTION OF SEED BORNE MYCOFLORA IN MAIZE (ZEA MAYS L.). Pak. J. Bot., 41(1): 443-451, 2009.Jolivet, P. 2008.

Sweetpotato Flea Beetle, *Chaetocnema confinis* (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae), pp. 3640-3642. In Encyclopedia of Entomology. Available source: URL: http://www.bio-nica.info/biblioteca/Jolivet2008Chaetocnema.pdf

Kongkanjana, A. And W. Choonhawong. 1997. Corn insect pests and their control. Corn and other Field Crops Insect Pest Research Group. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok. Thailand. 37 p.

Kohno, K. and Kegasawa, K. 1990. Wireworms [Melanotus annosus, M. senilis, M. correctus, M. legatus, Agriotes ogurae and Agrypnus binodulus] infesting maize plants. Annual Report of the Society of Plant Protection of North Japan. No. 41: 147-149.

Nasir, M., Letham, D.B., Singh, S.J. and Wilcock, P.J. 1998. MAIZE DISEASES OF AUSTRALIA AND THE WORLD. Australian Quarantine and Inspection Service, Australia.

NCOF Database.1998. National Collection of Fungi Database. NSW Agriculture, Queensland Department of Primary Industries, Victorian Department of Natural Resources and Environment.

Laosinchai, B. and C. Unhawutti. 2000. Important mealybugs and scale insects. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. 70 pp. (in Thai)

Lu, W.N. and Kuo, M.H. 2008. Life table and heat tolerance of Acyrthosiphon pisum (Hemiptera: Aphididae) in subtropical Taiwan. Entomological Science. 11:3. 273-279(7)

M. J. Richardson. 1990. AN ANNOTATED LIST OF SEED-BORNE DISEASE. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland Agricultuereal Scientific Services East Craigs, Edingurgh.

MAF BIOSECURITY NEW ZEALAND. 2005. Maize pest. Available source: http://www.biosecurity.govt.nz/pest/search

MAF BIOSECURITY NEW ZEALAND. 2009. Maize pest. Available source: http://www.biosecurity.govt.nz/regs/exports/plants/icpr/kr/see-gra-sow-maize

MAF BIOSECURITY NEW ZEALAND. 2009. Maize pest. Available source: http://www.biosecurity.govt.nz/pest/searchMatsumura, M., M. Tokuda and N. Endo. 2006.

Recent Outbreaks of the Maize Orange Leafhopper *Cicadulina bipunctata* Inducing Gall-like Structures on Maize in Japan, pp. 149-158. In Galling Arthropods and

Their Associates Ecology and Evolution. Avaiable source: http://www.springerlink.com/content/j037847476707w53/ =

Mito, T. and T. Uesugi. 2004. Invasive Alien Species in Japan: The Status Quo and the New Regulation for Prevention of their Adverse Effects. Taskforce for countermeasures against invasive alien species. Japan Ministry of the Environment. Available from: URL: http://www.airies.or.jp/publication/ger/pdf/08-02-08.pdf

Morales-Valenzuela G. , H. V. Silva-Rojas, and D. Ochoa-Martínez, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México, 56230, México; E. Valadez-Moctezuma, B. Alarcón-Zúñiga, and L. X. Zelaya-Molina, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Edo. de México, 56230, México; L. Córdova-Téllez, L. Mendoza-Onofre, H. Vaquera-Huerta, and A. Carballo-Carballo, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México, 56230, México; A. Farfán-Gómez, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, D.F., 04960, México; and G. Ávila-Quezada, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo-Delicias, Chihuahua, 33089, México First Report of *Pantoea agglomerans* Causing Leaf Blight and Vascular Wilt in Maize and Sorghum in Mexico. The American Phytopathological Society , October 2007, Volume 91, Number 10 , Page 1365

MoldEnvironment.com. n.d. MoldEnvironment.com: *Aspergillus wentii*. Avaiable source:http://taiwanmicrobe.bcrc.firdi.org.tw/detail.jsp?id=14389401

MoldEnvironment.com. n.d. MoldEnvironment.com: *Aspergillus wentii*. (cited 29 March 2011). Available source : http://moldenvironment.com/main/index.php?option=com_content&task=view&id=964&Itemid=173

Mycobank. 2004. Mycobank: *Actinomucor elegans*.(cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=292136

Mycobank, 2004. Mycobank: *Aspergillus kambarensis* (cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=326638

Mycobank. 2004. Mycobank: *Aspergillus sydowii* (cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=279636

Mycobank. 2004. Mycobank: *Cochliobolus australiensis*.(cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=108780

Mycobank. 2004. Mycobank: *Cochliobolus setariae* (cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=293699

Mycobank. 2004. Mycobank: *Penicillium digitatum* (cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=169502

Mycobank. 2004. Mycobank: *Penicillium expansum* (cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=159382

Mycobank. 2004. Mycobank: *Pseudocochliobolus verruculosus* (cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=110955

Mycology Online. The University of Adelaide. Available source:http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Coelomycetes/Lasiodiplodia/

Noda, K., Teerawatsakul M., Trakonyvongs C. and Chaiwiratnukul L. Major Weed in Thailand. Third edition. Mass & Medias co., LTD., Bangkok, Thailand

NPPO Japan , National Plant Protection Organization Japan

NZFUNGI - New Zealand Fungi (and Bacteria). 2010. Available source:http://nzfungi.landcareresearch.co.nz/html/data.asp?ID=&NAMEPKey=32055

Online Information Service for Non-Chemical Pest Management in the Tropics. 2009. disease fungi. Available source: http://www.oisat.org/pests/diseases/fungal/

Palencia, E. R. , D. M. Hinton and C. W. Bacon. 2010. The Black Aspergillus Species of Maize and Peanuts and Their Potential for Mycotoxin Production. Toxins. 2, 399-416

Pests and Diseases Image Library. 2006. Available source : http://www.padil.gov.au/viewPestDiagnosticImages.aspx?id=78

Pests and Disease Image Library. 2009. Available source: www.padil.gov.au/

Pring, D.R.1974 .Barley Stripe Mosaic Virus Infection of Corn ,Plant Pathology Department, Nebraska Agricultural Experiment Station, University of Nebraska Linkon ;Phytopathology. 64:64-70.

Putnam M. 2004. Brown Stripe Downy Mildew of Corn. Oregon State University Plant Clinic, Corvallis Oregon.

Reddy, V. M., D.F. Yule, R.V. Reddy and P.J. George. 1992. Attack on pigeonpea (Cajanus cajan (L.) Millsp.) by Odontotermes obesus (Rambur) and Microtermes obesi Holmgren (Isoptera: Microtermitinae). Tropical pest management. vol. 38. pp. 239-240.

Renata C.M., Laurence A.M. and Roberto A.Z. 2001. Species of *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) as pests in Brazil. Neotrop. Entomol. 30:1

Reverberi, M., S. Zjalic, F. Punelli, A. Ricelli, A. A. Fabbri and C. Fanelli. 2007. Apyap1 affects aflatoxin biosynthesis during *Aspergillus parasiticus* growth in maize seeds. Food Addit Contam. Oct: 24(10): 1070-5.

Robert E. Woodruff. 2006. The Asian mango flower beetle, Protaetia fusca (Herbst),and Euphoria sepulcralis (Fabricius) in Florida and the West Indies (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae).INSECTA MUNDI, Vol. 20, No. 3-4, September-December, 2006

Ronald F.L. and Jayma L. Martin. N.d. *Rhopalosiphum maidis* (Fitch). (cited 29 March 2011) Department of Entomology Honolulu, Hawaii. Avaiable source: http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/rhopalos.htm

Rugthaworn, P., U. Dilokkunanant, S. Sangchote, N. Piadang and V. Kitpreechavanich. 2007. A Search and Impovement of Actinomycete Strains for Biological Control of Plant Pathogens. Kasetsart J. (Nat. Sci.). 41: 248-254.

Sakurai, Seiya (Chiba, JP), Kishi, Junro (Chiba, JP). 2010. PLANT DISEASE AND INSECT DAMAGE CONTROL COMPOSITION, AND PLANT DISEASE AND INSECT DAMAGE PREVENTION METHOD United States Mitsui Chemicals, Inc. (Minato-ku, TOKYO, JP) 20100056594. Available source : http://www.freepatentsonline.com/y2010/0056594.html

Senanarong, A. 1975. Present corn production status. Symposium on downy mildew of maize. Tokyo, Japan. September, 1974. Tropical Agriculture Research Series. No. 8: 31-34.

Sciencedirect.com. n.d. sciencedirect.com: Trogoderma granarium (cited 29 March 2011). Available source: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T8Y-49NXYSK-

9V&_user=10&_coverDate=05%2F31%2F1968&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1652159469&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=b1f6778662837ddcb1d0eae1a3063c6c&searchtype=a

Smith, T.R. and J. Brambila. 2008. A Major Pest of Cotton, *Oxycarenus hyalinipennis* (Heteroptera: Oxycarenidae) in The Bahamas. Florida Entomologist. 91: (3). pp. 479-482.

Sotokawa, N. and Y. Takikawa. 2004. Occurrence of bacterial rot of onion bulbs caused by *Burkholderia cepacia* in Japan: pp. 348-352. In Journal of General Plant Pathology. Avaiable source:

http://www.springerlink.com/content/y5qvwc7xpp286np6/

Sprague, McKinney and Greeley, Science, N.Y. **141**: 1052, 1963

Suwanarit, P., W. Sriswadskulmee, S. Limtong, W. Yongmanitchai and S. Aksornkoae. 2009. Diversity of Fungi in Mangrove Forest. Kasetsart J. (Nat. Sci.). 39 (3): 377-387.

Tagne, A., Kongsdal, O., Ngoko, Z., The, C. and Mathur, S.B. 2003. Fusarium pallidoroseum in maize samples of three agro-ecological zones of Cameroon. Journal of Stored Products Research 39 (2003) 367–374

Takeuchi T. and F. Kodama. 1992.: Bacterial stalk rot of corn caused by *Erwinia chrysanthemi* pv.*zeae* occurred in Hokkaido (JE). Ann.Rept.Plant Prot.North Japan 43:42-44. Avaiable source:
http://www.nilgs.affrc.go.jp/db/diseases/contents/de1.htm

The source for Agriculture and Pest Management pictures. 2009. Available source: http://www.ipmimages.org

UniProt. 2010. UniProt. *Aspergillus foetidus*.(cited 29 March 2011). Available from: URL: http://www.uniprot.org/taxonomy/63131

USDA and APHIS. 2005. Pest lists for fresh Litchi chinensis (lychee or litchi), Dimocarpus longan (longan), Mangifera indica (mango), Garcinia mangostana L. (mangosteen), Nephelium lappaceum L. (rambutan), and Ananas comosus (pineapple) fruit from Thailand. Raleigh, NC.

UW-MADISON. 2009. Entomology. Available source: http://www.entomology. Wisc.edu

Wongsiri, N. 1991. List of Insect, Mite and other Zoological Pest of Economic Plants in Thailand. Department of Agriculture, Bangkok,
Thailand. Tech. Bull. 168 pp.

Warner F. 2008. Nematode Parasites of Corn in Michigan. Available source: www.pestid.msu.edu

Waterhouse DF. 1993. The major arthropod pests and weeds of agriculture in Southeast Asia. Canberra, Australia : ACIAR

Wikipedia. 2009. Rotylenchulus reniformis. Available source: http://en.wikipedia.org/wiki/Rotylenchulus_reniformis

Wikipedia. 2010. Wikipedia: *Lasiodiplodia theobromae* (cited 29 Martch 2011). Avilable source: http://en.wikipedia.org/wiki/Lasiodiplodia_theobromae

Worapattamasri, J., Ninsuwan, N., Chuenchit, S. and Petcharat, V. 2009. Anamorphs of Cochliobolus on disease plant in Southern Thailand. Journal of Agricultural Technology 5(1): pp. 143-155. Department of Pest Management, Fuclty of Natural Resources, Prince of Songkhla University, Hat yai, Songkhla, 90112 Thailand. Available source: http://www.ijat-rmutto.com/pdf/June_v5_n1_09/13-8-IJAT2008_33F.pdf

X. BELLes and D. G. H. HALSTEAD J. sawed Prod. 1985. IDENTIFICATION AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF GZBBZUM AEQUZNOCTZALE BOIELDIEU AND GZZMZUM PSYLLOZDES (CZENPINSKI) (COLEOPTERA: PTINIDAE)

Zipcodezoo. 2007. Zipcodezoo: *Oxya chinensis* (cited 29 Martch 2011). Avaiable source: http://zipcodezoo.com/Animals/O/Oxya_chinensis/

Zipcodezoo. 2008. Zipcodezoo: *Ostrinia scapulalis* (cited 29 Martch 2011). Avilable source: http://zipcodezoo.com/Animals/O/Ostrinia_narynensis/

ZipcodeZoo. 2009. ZipcodeZoo: *Absidia hesseltinii.* (cited 29 March 2011). Available source :http://zipcodezoo.com/Fungi/A/Absidia_hesseltinii

Zitter, T.A. 2009. Virus Problems of Sweet Corn. Department of Plant Pathology, Cornell University, Ithaca, New York

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 คำนิยามการประเมินค่าโอกาสเชิงคุณภาพ

โอกาส (Likelihood)	นิยาม (Descriptive Definition)
สูง (high)	เหตุการณ์มีโอกาสเกิดมาก
ปานกลาง (moderate)	เหตุการณ์มีโอกาสเกิดเท่ากันสองเหตุการณ์
ต่ำ (low)	เหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นน้อย
ต่ำมาก (very low)	เหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก
ต่ำที่สุด (extremely low)	เหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นน้อยที่สุด
ไม่มีโอกาส (negligible)	เหตุการณ์เกือบทั้งหมดไม่มีโอกาสเกิดขึ้นแน่นอน

ตารางที่ 2 กฎการประเมินค่าโอกาสรวม (Matrix of rules for combining descriptive likelihood)

การประเมินค่าโอกาสที่ 2

การประเมินค่าโอกาสที่1 ระดับ	สูง (high)	ปานกลาง (modeate)	ต่ำ (low)	ต่ำมาก (very low)	ต่ำที่สุด (extremely low)	ไม่มีโอกาส (negligible)
สูง (high)	สูง (high)	ปานกลาง (moderate)	ต่ำ (low)	ต่ำมาก (very low)	ต่ำที่สุด (extremely low)	ไม่มีโอกาส (negligible)
ปานกลาง (modeate)	ปานกลาง (modeate)	ต่ำ (low)	ต่ำ (low)	ต่ำมาก (very low)	ต่ำที่สุด (extremely low)	ไม่มีโอกาส (negligible)
ต่ำ (low)	ต่ำ (low)	ต่ำ (low)	ต่ำมาก (very low)	ต่ำมาก (very low)	ต่ำที่สุด (extremely low)	ไม่มีโอกาส (negligible)
ต่ำมาก (very low)	ต่ำมาก (very low)	ต่ำมาก (very low)	ต่ำมาก (very low)	ต่ำที่สุด (extremely low)	ต่ำที่สุด (extremely low)	ไม่มีโอกาส (negligible)
ต่ำที่สุด (extremely low)	ต่ำที่สุด (extremely low	ต่ำที่สุด extremely low)	ต่ำที่สุด (extremely low)	ต่ำที่สุด (extremelylow)	ไม่มีโอกาส (negligible)	ไม่มีโอกาส (negligible)
ไม่มีโอกาส (negligible)	ไม่มีโอกาส (negligible)	ไม่มีโอกาส (negligible)	ไม่มีโอกาส (negligible)	ไม่มีโอกาส (negligible)	ไม่มีโอกาส (negligible)	ไม่มีโอกาส (negligible)

กฎการประเมินผลกระทบรวม

เนื่องจากแนวทางการวิเคราะห์ที่กำหนดไว้เป็นการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยดำเนินการภายใต้กฎเรียงลำดับทีละข้อจนพบว่าสอดคล้องกับทุกเกณฑ์ที่ประเมิน จะถือว่าผลกระทบโดยรวมเป็นไปตามกฎข้อนั้น คือ

1. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์ที่พิจารณาทั้งทางตรงและทางอ้อม พบว่าหลักเกณฑ์ใดหลักเกณฑ์หนึ่ง อยู่ในระดับ “F” ให้ถือว่าผลกระทบโดยรวม มีค่า “สูงสุด”
2. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์ที่พิจารณาทั้งทางตรงและทางอ้อมมากกว่า 1 หลักเกณฑ์ อยู่ในระดับ “E” ให้ถือว่าผลกระทบโดยรวมมีค่า “สูงสุด”

3. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์ที่พิจารณา 1 เกณฑ์ อยู่ในระดับ “E” และเกณฑ์เหลือทั้งหมดแต่ละตัว อยู่ในระดับ “D” ให้ถือว่าผลกระทบโดยรวมมีค่า “สูงสุด”

4. เมื่อมีผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์ที่พิจารณา 1 เกณฑ์ อยู่ในระดับ “E” และเกณฑ์ที่เหลืออยู่ในระดับ “D” ไม่ครบทุกตัว ให้ถือว่าผลกระทบโดยรวมมีค่า “สูง”

5. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์ที่พิจารณาทุกตัว อยู่ในระดับ “D” ผลกระทบโดยรวมมีค่า “สูง”

6. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์ที่พิจารณาตั้งแต่ 1 หลักเกณฑ์ขึ้นไป อยู่ในระดับ “D” ให้ถือว่าผสมกระทบโดยรวมมีค่า “ปานกลาง”

7. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์ที่พิจารณาทุกเกณฑ์ อยู่ในระดับ “C” ให้ถือว่าผลกระทบโดยรวมมีค่า “ปานกลาง”

8. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืช ตามเกณฑ์ที่พิจารณาตั้งแต่ 1 หลักเกณฑ์ขึ้นไป อยู่ในระดับ “C” ให้ถือว่าผสมกระทบโดยรวมมีค่า “ต่ำ”

9. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์อยู่ในระดับ“B”ให้ถือว่าผลกระทบโดยรวมมีค่า ต่ำ”

10. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืช ตามเกณฑ์ที่พิจารณาตั้งแต่ 1 หลักเกณฑ์ขึ้นไป อยู่ในระดับ “B” ให้ถือว่าผสมกระทบโดยรวมมีค่า “ต่ำมาก

11. เมื่อผลกระทบของศัตรูพืชตามเกณฑ์ที่พิจารณาทุกตัว อยู่ในระดับ “A” ให้ถือว่าผลกระทบโดยรวมมีค่า “เล็กน้อย”

ตารางที่ 3 แบบแผนแสดงความสัมพันธ์ระดับผลกระทบในชุมชนแต่ละระดับ

ระดับผลกระทบ	**F**	-	-	-	มาก
	E	-	-	มาก	ปานกลาง
	D	-	มาก	ปานกลาง	เล็กน้อย
	C	มาก	ปานกลาง	เล็กน้อย	ไม่สามารถวัดได้
	B	ปานกลาง	เล็กน้อย	ไม่สามารถวัดได้	ไม่สามารถวัดได้
	A	เล็กน้อย	ไม่สามารถวัดได้	ไม่สามารถวัดได้	ไม่สามารถวัดได้
	ระดับ	**ท้องถิ่น**	**จังหวัด**	**ภาค**	**ประเทศ**
		ขอบเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ			

ตารางที่ 4 กฎการประมาณค่าความเสี่ยง (Risk Estimate Matrix)

ความถี่ของการเกิดและพร้อมรับความเสี่ยง							
	สูง (high)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ความเสี่ยงต่ำมาก (Very low Risk)	ความเสี่ยงต่ำ (Low risk)	ความเสี่ยงปานกลาง (Moderate Risk)	ความเสี่ยงสูง (High risk)	ความเสี่ยงสูงสุด (Extreme risk)
	ปานกลาง (Moderate)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ความเสี่ยงต่ำมาก (Very low Risk)	ความเสี่ยงต่ำ (Low risk)	ความเสี่ยงปานกลาง (Moderate risk)	ความเสี่ยงสูง (High risk)	ความเสี่ยงสุด (Extreme risk)
	ต่ำ (Low)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ความเสี่ยงต่ำ (Low risk)	ความเสี่ยงต่ำ (Low risk)	ความเสี่ยงปานกลาง (Moderate risk)	ความเสี่ยงสูงสุด (Extreme risk)
	ต่ำมาก (Very Low)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ความเสี่ยงต่ำ (Low risk)	ความเสี่ยงต่ำ (Low risk)	ความเสี่ยงปานกลาง (Moderate risk)
	ต่ำที่สุด (Extremely low)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ความเสี่ยงต่ำมาก (Very Low risk)	ความเสี่ยงต่ำ (Low risk)
	ไม่มีโอกาส (Negligible)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ไม่มีความเสี่ยง (Negligible Risk)	ความเสี่ยงต่ำมาก (Low risk)
		ไม่มีผลกระทบ (Negligible)	ต่ำมาก (Very Low)	ต่ำ (Low)	ปานกลาง (Moderate)	สูง (high)	สูงสุด (extreme)
		ระดับที่มีผลกระทบเกิดขึ้น (Consequences of Direct and Indirect effect)					

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลัมสดนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา

Pest Risk Analysis of Fresh Plum Fruit from the United State of America

วลัยกร รัตนเดชากุล วรัญญา มาลี

อลงกต โพธิ์ดี สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

พลัมเป็นไม้ผลเขตหนาวอยู่ในวงศ์ Rosaceae สกุล *Prunus* พลัมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ พลัมยุโรป (European plum: *Prunus domestica*) และพลัมญี่ปุ่น (Japanese plum: *P. salicina*) ผลการสืบค้นศัตรูพืชของพลัมในสหรัฐอเมริกาพบว่ามีศัตรูพืช 84 ชนิด แบ่งศัตรูพืชออกเป็นกลุ่ม ได้แก่ ไร 5 ชนิด แมลง 44 ชนิด ได้แก่แมลงในอันดับ Coleoptera 6 ชนิด Diptera 2 ชนิด Hemiptera 10 ชนิด Hymenoptera 1 ชนิด Lepidoptera 23 ชนิด และ Thysanoptera 2 ชนิด รา 7 ชนิด แบคทีเรีย 8 ชนิด ไวรัส 9 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด รายชื่อศัตรูพืชของพลัมที่ติดเข้ามากับส่วนของผล และนำมาประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนต่อไปได้แก่ ไร *Panonychus ulmi* และ *Tetranychus pacificus* แมลงวันผลไม้ *Anastrepha ludens* ด้วง plum curculio *(Conotrachelus nenuphar*) หนอนเจาะผล *Cydia funebrana* เชื้อสาเหตุโรคพืช plum pox virus, Bacterial Spot (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*)

คำนำ

ตามที่พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ที่มีผลใช้บังคับตั้งแต่ 2๘ สิงหาคม 2551 โดยแบ่งประเภทของพืชออกเป็น 3 ชนิดคือ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม โดยสิ่งต้องห้ามสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1. เพื่อทำการวิจัย 2. เพื่อการค้า และ 3. เพื่อกิจการอื่น การนำเข้าหรือนำผ่านสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชก่อน โดยปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด กรมวิชาการเกษตรได้ออกประกาศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ในท้ายประกาศดังกล่าวมีการกำหนดชนิดพืชและพาหะจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม โดยมีบทเฉพาะกาลเพื่อไม่ให้กระทบต่อการเกษตร ธุรกิจ และอุตสาหกรรม กรมวิชาการเกษตรจึงได้อนุญาตให้ประเทศ

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-02-54

ที่ได้ยื่นความประสงค์ และได้รับการอนุมัติสามารถนำสิ่งต้องห้ามที่ได้รับอนุญาตเข้ามาในราชอาณาจักรได้โดยปฏิบัติตามสถานภาพเดิมก่อนประกาศมีผลใช้บังคับ ผลพลัมสดจากสหรัฐอเมริกาอยู่ในสถานภาพที่ผ่อนผันตามบทเฉพาะกาลเป็นสิ่งต้องห้ามนำเข้าเพื่อการค้า และจากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของพลัม ในสหรัฐอเมริกาพบว่าผลพลัมสดเป็นพืชอาศัยของศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ

2. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (International Standards for Phytosanitary Measures No. 2; Framework for pest risk analysis) (FAO, 2007)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (International Standards for Phytosanitary Measures No. 11; Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2004)

วิธีการ

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) ฉบับที่ 2 และ ฉบับที่ 11

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลพืชของพลัมในสหรัฐอเมริกา เช่น ข้อมูลพฤกศาสตร์ แหล่งปลูก ผลผลิต พันธุ์ การส่งออก
2. สุ่มตัวอย่างผลพลัม ณ ด่านตรวจพืชเพื่อตรวจสอบศัตรูพืช
3. วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามขั้นตอนและวิธีการต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นขบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

อธิบายเหตุผลหรือที่มาของการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของพลัมในสหรัฐอเมริกา

ขั้นตอนที่ 2: การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชใช้หลักการประเมินเชิงคุณภาพ (qualitative) ซึ่งประเมินความเสี่ยงเป็น 3 ระดับ คือ ความเสี่ยงสูง ความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงต่ำ ในขั้นตอนนี้จะพิจารณาและตรวจสอบข้อมูลทุกๆด้านของศัตรูพืชที่ลงลึกในรายละเอียด โดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวกับการแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลด้านชีววิทยา และความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นการประเมินความเสี่ยงจากข้อมูลที่รวบรวมได้จากฐานข้อมูลอิเลคโทนิคของหน่วยงานของรัฐบาล สถาบันการศึกษา องค์กรระหว่างประเทศที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ตำราวิชาการ เอกสาร วารสารวิชาการของ รายงานการประชุม สัมมนาวิชาการ เป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ ข้อมูลดังกล่าวนำมาใช้ประเมินศักยภาพการเข้ามา การตั้งรกราก เจริญแพร่พันธุ์ แพร่ระบาด และผลกระทบทางเศรษฐกิจในประเทศไทย จากนั้นกำหนดสถานภาพของศัตรูพืชว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมเป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ซึ่งตรงตามหลักเกณฑ์คำนิยามที่กำหนดสำหรับศัตรู พืชกักกัน คำนิยาม “ศัตรูพืชกักกัน” หมายถึง ศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสำคัญทางเศรษฐกิจในพื้นที่ที่อยู่ในอันตรายซึ่งมีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืช ซึ่งศัตรูพืชชนิดนี้ยังไม่เคยปรากฏมาก่อนในพื้นที่นี้ หรือมีอยู่แล้วแต่ไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ” การประเมินความเสี่ยง มีขั้นตอนดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

2.1 การจำแนกประเภทศัตรูพืช

จำแนกเพื่อตรวจสอบว่าศัตรูพืชชนิดนั้นเป็นมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ และจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization) โดยพิจารณาคุณสมบัติตามองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

2.1.1 ชนิดของศัตรูพืชพร้อมข้อมูลอนุกรมวิธาน และข้อมูลทางชีววิทยาและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นของศัตรูพืชที่ต้องการประเมิน

2.1.2 มีหรือไม่มีศัตรูพืชนั้นในประเทศไทย

2.1.3 สถานภาพการควบคุม ถ้าศัตรูพืชมีรายงานพบในประเทศไทยแล้วแต่ไม่แพร่กระจายกว้างขวางศัตรูพืชชนิดนั้นจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการหรือคาดว่าจะได้รับการควบคุมอย่างเป็นทางการในอนาคตอันใกล้

2.2 การประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด

2.2.1 การประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาด

เส้นทางศัตรูพืชที่ใช้พิจารณาในการศึกษาคือ ผลพลัมสด (fresh fruit) โดยประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชโดยวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืชที่อาจติดมากับส่วนของผล การเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ในพื้นที่ของประเทศไทย การประเมินโอกาสความเป็นไปได้ในเบื้องต้นจะอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาทางด้านชีววิทยา การรอดชีวิตของศัตรูพืชภายใต้เงื่อนไขสภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง ความยากง่ายในการตรวจพบศัตรูพืชที่จุดตรวจนำเข้า การระบาดของศัตรูพืชอย่าง

รุนแรงในแหล่งผลิต การเกิดระบาดของศัตรูพืชในช่วงวงจรชีวิตซึ่งมีโอกาสปะปนมากับสินค้า ปริมาณและความถี่ของการเคลื่อนย้ายไปกับเส้นทางศัตรูพืช ช่วงฤดูกาลที่เหมาะสมในประเทศไทย การจัดการศัตรูพืช และกระบวนการผลิตและการค้าซึ่งดำเนินการจากประเทศต้นทาง ระยะเวลาของการขนส่งและเก็บรักษา ประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการแพร่ระบาด และความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะเข้ามากับศัตรูพืชอื่นๆ (พาหะ) รวมทั้งหลักฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืชกับผลไม้นำเข้าของต่างประเทศ (pest interception record) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงโอกาสศัตรูพืชจะเล็ดลอดผ่านการตรวจสอบ หรือรอดจากกระบวนการสุขอนามัยพืชอื่นๆที่มีอยู่และมีชีวิตรอดในขณะขนส่งและเก็บรักษา

2.2.2 โอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์

พิจารณาข้อมูล พืชอาศัยและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยสนับสนุนให้ศัตรูพืชมีศักยภาพการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ ใช้ข้อมูลด้านชีววิทยา เช่น วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การอยู่รอด เป็นต้น ประเมินสถานการณ์ในพื้นที่เสี่ยงภัยของประเทศไทยมีสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญแพร่ขยายพันธุ์และแพร่ระบาดของศัตรูพืชเปรียบเทียบกับสภาพพื้นที่ที่ศัตรูพืชระบาดหรือปรากฏอยู่ และประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ องค์ประกอบที่นำมาพิจารณา ได้แก่

- จำนวนพืชอาศัยที่เหมาะสม พืชอาศัยสลับมีปริมาณมากน้อยเพียงใด การแพร่กระจายในพื้นที่ ของประเทศไทย
- พยากรณ์พื้นที่เสี่ยงในประเทศไทยที่ศัตรูพืชจะใช้เป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์และแหล่งแพร่กระจาย โดยพิจารณาจากการกระจายของขอบเขตพืชอาศัย (host range)
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ของประเทศไทย เช่น ความเหมาะสมของภูมิอากาศเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาของศัตรูพืช ความ สามารถในการมีชีวิตรอดในช่วงเวลาที่มีสภาพอากาศไม่เหมาะสมและสามารถเจริญจนครบวงจรชีวิตได้
- ศักยภาพในการปรับตัวของศัตรูพืช วิธีการมีชีวิตรอดของศัตรูพืช
- คุณสมบัติการขยายพันธุ์ ช่วงเวลาของวงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี ระยะพักตัว และอื่นๆ

ผลสรุปในขั้นตอนนี้ทำให้ทราบว่าศัตรูพืชชนิดใดมีศักยภาพในการ เข้ามาดำรงชีพอย่างถาวร การแพร่กระจาย และก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ พื้นที่ใดในประเทศไทยที่มีความเสี่ยงการประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น เป็นการแสดงผลให้เห็นว่าศัตรูพืชมีความเป็นไปได้สูงที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในประเทศไทย นำข้อมูลต่างๆที่สัมพันธ์กับศัตรูพืชที่ประเมินและพืชอาศัยมารวมกันและใช้ข้อมูลนั้นเพื่อประเมิน ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืชซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นพิจารณาผลกระทบที่เกิดจากศัตรูพืชทั้งโดยตรงและโดยอ้อม

2.3 สรุปการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

สรุปผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งจากการพิจารณาบนพื้นฐานของข้อมูลด้านชีววิทยา สภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศ ขอบเขตพืชอาศัยและปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์จนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญในประเทศไทย และนำมาพิจารณาการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 3: การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ข้อสรุปจากการประเมินความเสี่ยงจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยง และมาตรการที่ใช้จัดการความเสี่ยงจะมีความเข้มแข็งเพียงพอที่จะใช้หรือไม่และต้องจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ความปลอดภัยและยอมรับได้ซึ่งสามารถแสดงเหตุผลและมีความเป็นไปได้ภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้เพื่อที่จะคัดเลือกหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดโดยประเมินประสิทธิภาพของวิธีการจัดการศัตรูพืช และระบุวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

การกำหนดทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยงมีหลักเกณฑ์พิจารณาดังนี้

3.1 ข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลที่รวบรวมได้ในช่วงระหว่างขั้นตอนที่ 1 และ 2 ของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ประกอบด้วยเหตุผลของการเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ การประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญแพร่ขยายพันธุ์และการประเมินศักยภาพของผลที่ตามมาด้านเศรษฐกิจในประเทศไทย

3.2 การยอมรับความเสี่ยง กรณีที่พบว่าความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ ต้องจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชที่จะลดความเสี่ยงให้ถึงระดับที่ยอมรับได้หรือต่ำกว่าระดับที่ยอมรับได้รวมทั้งวิธีการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชให้คงอยู่ในระดับที่ต่ำที่พิสูจน์ได้

3.3. การจำแนกและคัดเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงให้เหมาะสม พิจารณาบนพื้นฐานของประสิทธิภาพของมาตรการเพื่อลดโอกาสการเข้ามาและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืช ต้องเป็นมาตร การที่มีประสิทธิภาพและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ หรือ เป็นมาตรการที่กำลังดำเนินการอยู่และมีประสิทธิภาพ หรือ มาตรการที่กำลังดำเนินการอยู่มีประสิทธิภาพความเท่าเทียมกับวิธีการอื่นซึ่งพิสูจน์แล้วและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เป็นมาตรการที่ไม่เลือกปฏิบัติ ไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้า

3.4 มาตรการจัดการกับสินค้าโดยตรง เป็นการกำหนดวิธีการกำจัดศัตรูพืชก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว วิธีกำจัดด้วยความร้อน วิธีกำจัดด้วยความเย็น วิธีกำจัดด้วยรังสี และวิธีการทางฟิสิกส์อื่นๆ อาจจะรวมถึงการใช้สารเคมี การกำหนดให้พืชมาจากแหล่งผลิตที่ปลอดศัตรูพืช วิธีการขนส่ง การจำกัดการใช้ประโยชน์

3.5 มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า กรณีไม่มีมาตรการใดที่สามารถลดความเสี่ยงได้จนถึงระดับที่ยอมรับได้ให้ใช้มาตรการห้ามนำเข้าสำหรับสินค้าที่มีความเสี่ยงจะนำศัตรูพืชเข้ามาระบาดและใช้เป็นมาตรการสุดท้ายในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

3.6 บทสรุปการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

สรุปได้ว่าพลัมนำเข้าอาจจะไม่มีความจำเป็นต้องมีมาตรการด้านสุขอนามัยพืช มาจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งอาจมีหนึ่งวิธีหรือหลายวิธีมาดำเนินการเพื่อทำให้ความเสี่ยงลดต่ำในระดับที่ยอมรับได้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

พลัมเป็นไม้ผลเขตหนาวอยู่ในวงศ์ Rosaceae สกุล *Prunus* พลัมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ พลัมยุโรป (European plum: *Prunus domestica*) และพลัมญี่ปุ่น (Japanese plum: *P. salicina*) พลัมญี่ปุ่นปลูกในประเทศไทยมานานแต่ไม่เป็นที่แพร่หลาย ต่อมามูลนิธิโครงการหลวงได้นำเอาพลัมพันธุ์ Gulf Ruby จากรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา มาทดสอบที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางในปี พ.ศ. 2522 และได้วิจัยและพัฒนาจนกระทั่งประสบความสำเร็จ ทำให้พลัมเป็นไม้ผลที่ส่งเสริมให้เกษตรกรในเขตพื้นที่สูงปลูกเป็นอาชีพ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ แม่ปูนหลวง แกน้อย และอ่างขาง ประเทศไทยยังมีการนำเข้าผลพลัมรับประทานสดจากต่างประเทศ โดยปี 2552 นำเข้าจากประเทศจีนอันดับหนึ่ง รองลงมาได้แก่ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และแคนาดา (กรมศุลกากร, 2553: สคว , 2553) สหรัฐอเมริกาปลูกพลัมเป็นการค้าหลายพันธุ์ เช่น Friar, Simka, Damson Plum, Earliblue Prune-Plum, Methley Plum, Ozark Premier Plum, Plum Dandy, Plumcot-Aprium, Redheart Plum, Santa Rosa Plum, Shiro Plum, Spring Satin Plumcot, Stanley Prune-Plum และ Waneta Plum และปลูกในรัฐต่างๆ ได้แก่ แคลิฟอร์เนีย คอนเนตทิคัต เดลาแวร์ ไอดาโฮ ลุยเซียนา แมสซาชูเซตส แมริแลนด์ เมน มิชิแกน มินนิโซตา นิวแฮมป์เชียร์ นิวเจอร์ซีย์ นิวยอร์ก โอไฮโอ ออริกอน เพนซิลเวเนีย โรดไอแลนด เทกซัส ยูทาห์ เวอร์จิเนีย เวอร์มอนต เซาส์อินเดียนน่า และ วอชิงตัน สำหรับมลรัฐแคลิฟอร์เนียเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญที่สุด ปริมาณผลผลิตในปี 2554 141,300 ตัน คิดเป็นมูลค่า 78.4. ล้านดอลลาร์สหรัฐ แหล่งปลูกสำคัญรองลงมาคือ ออริกอน วอชิงตันไอดาโฮ และมิชิแกน (NASS, 2011) ฤดูกาลเก็บเกี่ยวพลัมในรัฐแคลิฟอร์เนียเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนถึงต้นเดือนตุลาคม (CTFA and CMCC, 2006) และผลผลิตส่งออกไปประเทศแคนาดา (10.0 ล้านดอลลาร์) เม็กซิโก (9.3 ล้านดอลลาร์) และไต้หวัน (8.9 ล้านดอลลาร์) (AgMRC, 2011)

ผลการสืบค้นศัตรูพืชของพลัมในสหรัฐอเมริกาพบว่ามีศัตรูพืช 84 ชนิด แบ่งออกเป็นกลุ่ม ได้แก่ ไร 5 ชนิด แมลง 44 ชนิด ได้แก่แมลงในอันดับ Coleoptera 6 ชนิด Diptera 2 ชนิด Hemiptera 10 ชนิด Hymenoptera 1 ชนิด Lepidoptera 23 ชนิด และ Thysanoptera 2 ชนิด รา 7 ชนิด แบคทีเรีย 8 ชนิด ไวรัส 9 ชนิด และไส้เดือนฝอย 11 ชนิด (ตารางที่ 1) เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามาคือส่วนของผล รายชื่อศัตรูพืชของพลัมที่ติดเข้ามากับผลจะนำมาประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนต่อไป ได้แก่ ไร *Panonychus ulmi* และ *Tetranychus pacificus* แมลงวันผลไม้ *Anastrepha ludens* ด้วง plum curculio *(Conotrachelus nenuphar*) หนอนเจาะผล *Cydia*

funebrana เชื้อสาเหตุโรคพืช plum pox virus, Bacterial Spot (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) ผลการสุ่มตรวจตัวอย่างผลพลัมสดจากสหรัฐอเมริกานำเข้าจากด่านตรวจพืชลาดกระบัง ไม่พบแมลงศัตรูพืช พบโรคเน่า

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ศัตรูพืชของพลัมที่ติดเข้ามากับผล ได้แก่ ไร *Panonychus ulmi* และ *Tetranychus pacificus* แมลงวันผลไม้ *Anastrepha ludens* ด้วง plum curculio *(Conotrachelus nenuphar*) หนอนเจาะผล *Cydia funebrana* เชื้อสาเหตุโรคพืช plum pox virus, Bacterial Spot (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) ผลการสุ่มตรวจตัวอย่างผลพลัมสดจากสหรัฐอเมริกานำเข้าจากด่านตรวจพืชลาดกระบังพบโรคเน่า สำหรับขั้นตอนดำเนินการต่อไปจะเป็นการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนการประเมินการประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร 2553. สถิติการนำเข้า-ส่งออก. กรมศุลกากร. กระทรวงมหาดไทย

วลัยกร รัตนเดชากุล. 2549. เอกสารประกอบการบรรยาย โครงการฝึกอบรมหลักสูตร มาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อการกักกันพืช. 16-17 กุมภาพันธ์ 2549. โรงแรมมารวยการ์เด็นส์, กรุงเทพมหานคร

สคว. 2553. สถิติการนำเข้าผลพลัมสด. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

AgMRC, 2011. Plum. Ag Marketing Resource Center. United States Department of Agriculture (USDA) ที่มา http://www.agmrc.org/commodities__products/fruits/plum-profile [สืบค้น มกราคม 2555]. CABI (CABI International). 2012. Crop Protection Compendium 2012 Wallingford, UK: CAB International

CTFA and CMCC, 2006. A Pest Management Strategic Plan for Plum Production in California. The California Tree Fruit Agreement (CTFA) and The California Minor Crops Council (CMCC) University of California, Davis. 50 pp. http://www.ipmcenters.org/pmsp/pdf/CAPLUMPMSP.pdf [สืบค้น มกราคม 2555]

EPPO, 2006. PQR database (version 4.5). Paris, France: European and Mediterranean Plant Protection Organization. ที่มา www.eppo.org. [สืบค้น มกราคม 2555]

FAO. 2004. International Standards for Phytosanitary Measures No. 11; Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms. FAO, Rome

FAO. 2007. International Standards for Phytosanitary Measures No. 2; Framework for pest risk analysis. FAO, Rome

Looney N. and Jackson, D. 2011. Stone fruit. *In* Template and Sub tropical fruit production 3rd edition (eds David Jackson, Norman Looney, Michael Morley-Bunker and Graham Thiele) CABI International

NASS, 2011. Noncitrus Fruits and Nuts 2010 Summary. National Agricultural Statistics Service United States Department of Agriculture ที่มา http://www.agmrc.org/ [สืบค้น มกราคม 2555]

UC. 2009. IPM Pest Management Guidelines – PLUM. University of California Agriculture and Natural Resources. 104 pp.

USDA, 2007. Pest list of plum *Prunus domestica* and *P. salicina* in United States of America. Information for Pest Risk Analysis for the importation of plum fruit from USA. Unite States Department of Agriculture.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 รายชื่อศัตรูพืชของพลัมในประเทศสหรัฐอเมริกา

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
ไร	*Aculus fockeui, Diptacus gigantorhynchus, Eriophyes* sp., *Panonychus ulmi, Tetranychus pacificus*
แมลง	*Anarsia lineatella, Anastrepha ludens, Anastrepha suspense, Brachycaudus helichrysi, Cacoecimorpha pronubana, Carpophilus hemipterus, Ceratitis capitata, Conotrachelus nenuphar, Cydia funebrana, Cydia pomonella, Diaspidiotus ostreaeformis, Epidiaspis leperii, Epiphyas postvittana, Eulecanium tiliae, Eupoecilia ambiguella, Euproctis chrysorrhoea, Frankliniella occidentalis, Grapholita molesta, Grapholita prunivora, Homalodisca coagulate, Hoplocampa* sp. *Hyalopterus pruni, Naupactus xanthographus, Pandemis cerasana, Parlatoria oleae, Parthenolecanium corni, Popilla japonica, Proeulia chrysopteris, Rhagoletis complete, Rhagoletis pomonella, Saissetia coffeae, Sphaerolecanium prunastri, Spodoptera littoralis, Synanthedon pictipes, Thrips flavus, Xyleborus dispar, Yponomeuta padellus*
รา	*Apiosporina morbosa, Chalara elegans, Chondrostereum purpureum, Diaporthe eres, Monilinia fructigena, Phytophthora megasperma, Podosphaera clandestina* var. *clandestina*
แบคทีเรีย	*Pseudomonas syringae* pv. *Morsprunorum, Pseudomonas syringae* pv. *Syringae, Pseudomonas syringae, Pseudomonas pseudosyringae, Pseudomonas megasperma, Rhizobium radiobacter, Rhizobium rhizogenes, Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*
ไวรัส	*American plum line pattern virus, Apple chlorotic leaf spot virus, Carnation ringspot virus, Cherry virus A, Prune dwarf virus, Prunus necrotic ringspot virus, Strawberry latent ringspot virus, Tomato ringspot virus, Plum pox virus*
ไส้เดือนฝอย	*Helicotylenchus dihystera, Mesocriconema (=Criconemella) xenoplax, Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica, Meloidogyne arenaria, Pratylenchus penetrans, Pratylenchus vulnus, Trichodorus* sp., *Xiphinema americanum, Xiphinema diversicaudatum, Xiphinema rivesi*

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสด นำเข้าจากสาธารณรัฐอินเดีย

Study on Pest Risk Analysis of Fresh Mango Fruit Imported from Republic of India

วรัญญา มาลี วลัยกร รัตนเดชากุล

คมศร แสงจินดา สุรพล ยินอัศวพรรณ

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดีย ตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554 พบว่าศัตรูมะม่วงที่มีรายงานพบในสาธารณรัฐอินเดีย มีจำนวน 573 ชนิด ได้แก่ ไร 17 ชนิด แมลง 445 ชนิด เป็นแมลงในอันดับ Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Orthoptera และ Thysanoptera สาหร่าย 2 ชนิด เชื้อแบคทีเรีย 6 ชนิด และ เชื้อรา 104 ชนิด ศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลมะม่วงนำเข้าและไม่มีรายงานพบในประเทศไทยมีจำนวน 14 ชนิด ได้แก่ ไร 1 ชนิด คือ *Brevipalpus obovatus* แมลง 8 ชนิด คือ *Sternochetus mangiferae, Bactrocera caryeae, B. invadens, Abgrallaspis cyanophylli, Pulvinaria polygonata, Aspidiotus nerii, Hemiberlesia rapax, Parlatoria crypta* เชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด คือ *Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae* และเชื้อรา 4 ชนิด คือ *Fusarium mangiferae Actinodochium jenkinsii, Hendersonia creberrima* และ *Nectria rigidiuscula* ซึ่งจะนำไปประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย ผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชในประเทศไทย และการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชในปีต่อไป

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ซึ่งมีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน ได้แบ่งประเภทของพืชออกเป็น 3 ชนิดคือ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม การนำเข้าสิ่งต้องห้ามเข้ามาในราชอาณาจักรสามารถกระทำได้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) เพื่อทำการวิจัย (2) เพื่อการค้า และ (3) เพื่อกิจการอื่น ทั้งนี้การนำเข้าเพื่อการค้าหรือเพื่อกิจการอื่นจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-03-54

และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศกระทรวงฯ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้ามข้อยกเว้นและเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ในท้ายประกาศดังกล่าวมีการกำหนดชนิดพืชและพาหะจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม และมีบทเฉพาะกาลซึ่งกำหนดให้สิ่งต้องห้ามที่เคยมีการนำเข้ามาในราชอาณาจักรไทยในลักษณะเพื่อการค้าก่อนที่ประกาศมีผลใช้บังคับนั้นสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ โดยมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาด้วยจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสิ่งต้องห้ามนั้นเสร็จสิ้น ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กระทบต่อการเกษตร ธุรกิจ และอุตสาหกรรม สิ่งต้องห้ามในประกาศดังกล่าวได้รวมถึงผลสดของมะม่วง *Mangifera indica* จากทุกแหล่ง สำหรับผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดียเป็นสินค้าที่อยู่ในรายการสินค้าเร่งลดภาษีเบื้องต้นภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการจัดตั้งเขตการค้าเสรี ไทย-อินเดีย และได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าประเทศไทยเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาลดังกล่าว แต่เนื่องจากในอินเดียมีศัตรูพืชหลายชนิด เช่น แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae* และ *Sternochetus mangiferae* เป็นต้น (CABI, 2007) ประเทศที่ประสงค์นำเข้ามะม่วงจากอินเดียจึงต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงเพื่อป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชร้ายแรงเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศของตนเอง เช่น สหรัฐอเมริกาอนุญาตการนำเข้ามะม่วงจากอินเดียโดยกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงแมลงศัตรูพืชกักกันด้วยวิธีการฉายรังสีที่อัตรา 400 เกรย์ และจุ่มผลมะม่วงด้วยสารเคมีเพื่อกำจัดเชื้อรา (USDA, 2007) และออสเตรเลียอนุญาตการนำเข้ามะม่วงจากอินเดียโดยกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงแมลงศัตรูพืชกักกันด้วยวิธีการฉายรังสีที่อัตรา 400 เกรย์ (BA, 2008) เป็นต้น สำหรับประเทศไทยอนุญาตให้นำเข้าผลมะม่วงสดจากอินเดียได้โดยกำหนดให้มีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาด้วยเท่านั้น ซึ่งมาตรการดังกล่าวยังไม่สามารถจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชร้ายแรงบางชนิดได้ จึงดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดีย โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for pest risk analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2004) เพื่อทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันและมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการออกกฎระเบียบ/กฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้า ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

3. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention) (FAO, 2007)

4. แนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขององค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย (Biosecurity Australia) (BA, 2006)

วิธีการ

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะม่วงที่ปลูกในอินเดีย เช่น พันธุ์ และแหล่งปลูก เป็นต้น

2. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และแนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของออสเตรเลีย ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation of Pest Risk Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest risk management)

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 กำหนดจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจเป็นศัตรูพืช เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา หรือการทบทวนโยบายของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช เส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

กระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้างเป็น 3 ขั้นตอน ตามที่ IPPC กำหนด ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนมะม่วง</u>

2.1.1 ค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูมะม่วงในอินเดีย จากผลงานวิจัย ฐานข้อมูลศัตรูพืช ตำรา หรือเอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ

2.1.2 พิจารณาจัดกลุ่มศัตรูพืช เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และ รา เป็นต้น

2.1.3 บันทึกรายละเอียดของศัตรูมะม่วงแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.1.4 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.5 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ และมีโอกาสติดมากับผลสดมะม่วงนำเข้า นำมาประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนต่อไป

2.2 <u>การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment for probability of introduction and spread) ของศัตรูมะม่วงในประเทศไทย</u>

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาประเมินโอกาสของศัตรูพืชในการนำเข้า (การเข้ามาและตั้งรกราก) และแพร่กระจายในประเทศไทย โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้

2.2.1 การประเมินโอกาสการเข้ามา เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับผลสดมะม่วงนำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับผลมะม่วง ความยากง่ายในการสังเกตเห็นร่องรอยจากภายนอกผล การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดรอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม และเจตนาการนำผลมะม่วงไปใช้ประโยชน์ในกรณีนี้เป็นการนำเข้าเพื่อการบริโภค

2.2.2 การประเมินโอกาสการตั้งรกราก เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 การประเมินโอกาสการแพร่กระจาย เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูสามารถแพร่กระจายในพื้นที่ของประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหาร

โดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย)

2.3 <u>การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช (Potential economic consequence) ในประเทศไทย</u>

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น ต้องเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในพื้นที่ประเทศไทย

ผลสรุปจากการพิจารณา หากศัตรูพืชชนิดใดศักยภาพการเป็นศัตรูพืชกักกันกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะดำเนินการต่อไป กรณีที่ศัตรูพืชชนิดนั้นไม่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การเป็นศัตรูพืชกักกัน กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะยุติ ณ ขั้นตอนนี้ กรณีที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ จะพิจารณาประเด็นที่ยังมีข้อสงสัยและดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชต่อไป

2.4 <u>สรุปการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช</u>

สรุปผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ได้แก่ การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจายตลอดจนศักยภาพในการเกิดผลทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

การจำแนกและคัดเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม (Identification and selection of appropriate risk management options) เพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืช จากการประเมินในขั้นตอนที่ 2 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัยควรอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง ซึ่งจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยง และมาตรการสุขอนามัยพืชจะต้องแสดงถึงประสิทธิภาพที่คุ้มค่าใช้จ่ายและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เกิดผลกระทบน้อยที่สุด ไม่ควรกำหนดมาตรการเพิ่มเติมมาบังคับใช้โดยที่มาตรการที่กำลังดำเนินการอยู่ยังมีประสิทธิภาพใช้หลักการความเทียบเท่าเมื่อผลของมาตรการมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน และการไม่กีดกัน

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อมูลทั่วไปของมะม่วงในอินเดีย

มะม่วง (mango) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mangifera indica* L. จัดอยู่ในวงศ์ Anacardiaceae อินเดียมีพื้นที่ปลูกมะม่วงประมาณ 1.3 ล้านเฮคเตอร์ และผลผลิตประมาณ 10.8 ล้านตันต่อปี (BA, 2008). ตลาดส่งออกมะม่วงที่สำคัญของอินเดีย ได้แก่ สหรัฐอาหรับเอมิเรต บังคลาเทศ สหราชอาณาจักร เนปาลแคนาดา และแอฟริกาใต้ ส่วนตลาดรอง ได้แก่ สหภาพยุโรป ซาอุดิอาระเบีย ญี่ปุ่น อเมริกา และออสเตรเลีย (CABI, 2007) สำหรับประเทศไทยมีการนำเข้ามะม่วงสดจากอินเดีย ปี 2551-2553 ปริมาณ 806-2,674 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 79,945-199,603 บาท (กรมศุลกากร, 2553)

มะม่วงอินเดียที่ปลูกเป็นการค้ามีประมาณ 30 สายพันธุ์ พันธุ์หลัก ได้แก่ Alphonso, Banganapally, Chausa, Dashehari, Kesar และ Totapuri พื้นที่ปลูกมะม่วง ได้แก่ รัฐ Andhra Pradesh, Goa, Gujarat, Haryana, Himachal Pradesh, Karnataka, Madhya Pradesh, Maharashtra, Orissa, Punjab, Tamil Nadu, Uttar Pradesh แต่ละพันธุ์มีการปลูกในพื้นที่และช่วงที่ให้ผลผลิตแตกต่างกันไป ตั้งแต่เดือน มีนาคม-สิงหาคม (ตารางที่ 1) และและรัฐ Andhra Pradesh มีพื้นที่ปลูกมะม่วงมากที่สุดสามารถผลิตมะม่วงได้ 29 เปอร์เซ็นต์ ของการผลิตมะม่วงทั้งหมดในแต่ละปี (BA, 2008)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสดนำเข้าเพื่อบริโภค เนื่องมาจาก**การปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช** ดังปรากฏในประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดให้ผลสดของมะม่วงเป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขตามที่อธิดีกำหนดเสียก่อน เพื่อปรับปรุงนโยบายเพื่อสร้างประสิทธิภาพในงานกักกันพืช อีกทั้งผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดียเป็นสินค้าที่อยู่ในรายการสินค้าเร่งลดภาษีเบื้องต้นภายใต้กรอบความตกลงว่าด้วยการจัดตั้งเขตการค้าเสรี ไทย-อินเดีย และได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าประเทศไทยเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาลในประกาศฯ ฉบับดังกล่าว แต่เนื่องจากประเทศอินเดียเป็นแหล่งแพร่ระบาดของศัตรูร้ายแรงที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและอาจติดมากับผลมะม่วงได้ เช่น แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae* และ *Sternochetus mangiferae* เป็นต้น **ผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดียจึงเป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย**

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับควบคุมการนำเข้าผลมะม่วงสดจากอินเดียให้มีประสิทธิภาพ

1.2 พื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชคือ “ประเทศไทย”

1.3 จากการตรวจสอบจากเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า มีเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะม่วงจากอินเดียนำเข้าออสเตรเลีย โดยองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย พบว่ามีศัตรูพืชกักกันจำนวน 22 ชนิด ได้แก่ ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus frigidus, S. mangiferae* แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae, B. correcta, B. cucurbitae, B. dorsalis, B. invadens, B. tau, B. zonata* เพลี้ยหอย *Abgrallaspis cyanophylli*, *Parlatoria crypta* เพลี้ยแป้ง *Ferrisia malvastra, F. virgata*, *Planococcus lilacinus*, *Rastrococcus iceryoides, R. invadens, R. spinosus* หนอนผีเสื้อทำลายผล *Orgyia postica*, *Deanolis sublimbalis* เพลี้ยไฟ *Rhipiphorothrips cruentatus* และเชื้อรา *Elsinoë mangiferae, Fusarium mangiferae* และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงแมลงศัตรูพืช ด้วยวิธีการฉายรังสีที่อัตรา 400 เกรย์ (BA, 2008)

นอกจากนี้เอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะม่วงจากอินเดียนำเข้าสหรัฐอเมริกา รายงานว่ามีศัตรูพืชกักกันจำนวน 20 ชนิด ได้แก่ ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus frigidus*, *S. mangiferae* แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae*, *B. correcta*. *B. cucurbitae*, *B. diversa*, *B. dorsalis, B. tau, B. zonata* เพลี้ยหอย *Ceroplastes rubens*, *Cocas viridis* เพลี้ยแป้ง *Aulacaspis tubercularis*, *Parlatoria crypta*, *Pseudaonidia trilobitiformis* เชื้อรา *Actinodochium jenkinsii*, *Cytosphaera mangiferae, Hendersonia creberrima*, *Macrophoma mangiferae*, *Phomopsis mangiferae*m และ เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferaeindicae* (USDA, 2006) ซึ่งกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงแมลงศัตรูพืชดังกล่าวโดยผลมะม่วงนำเข้าต้องได้รับการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนต่ำสุด 400 เกรย์ และการจุ่มผลด้วยสารเคมีเพื่อกำจัดเชื้อรา *C. mangiferae* และ *M. mangiferae* หรือการสำรวจก่อนเก็บเกี่ยวหากพื้นที่ปลูกปราศจากเชื้อราชนิดดังกล่าวก็ไม่จำเป็นต้องจุ่มผลมะม่วงด้วยสารเคมี (USDA, 2007)

ข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้ประกอบการพิจารณาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้เพียงบางส่วน เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืชเหมือนกัน อย่างไรก็ตามยังคงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าผลมะม่วงสดจากอินเดีย มายังประเทศไทย เนื่องจากชนิดศัตรูพืช พืชอาศัย สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ของประเทศไทย มีความแตกต่างจากออสเตรเลียและสหรัฐอเมริกา

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนมะม่วง</u>

ผลการศึกษารวบรวมข้อมูลพบว่า ศัตรูมะม่วงที่มีรายงานพบในอินเดีย มีจำนวน 573 ชนิด ได้แก่ ไร 17 ชนิด แมลง 445 ชนิด เป็นแมลงในอันดับ Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Orthoptera และ Thysanoptera สาหร่าย 2 ชนิด เชื้อแบคทีเรีย 6 ชนิด และ เชื้อรา 104 ชนิด (ตารางที่ 2)

ศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลมะม่วงนำเข้าและไม่มีรายงานพบในประเทศไทยมีจำนวน 14 ชนิด ได้แก่ ไร 1 ชนิด คือ *Brevipalpus obovatus* แมลง 8 ชนิด คือ ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง *Sternochetus mangiferae* แมลงวันผลไม้ *Bactrocera caryeae, B. Invadens* เพลี้ยหอย *Abgrallaspis cyanophylli, Pulvinaria polygonata, Aspidiotus nerii, Hemiberlesia rapax, Parlatoria crypta* เชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด คือ *Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae* และเชื้อรา 4 ชนิด คือ *Fusarium mangiferae Actinodochium jenkinsii, Hendersonia creberrima, Nectria rigidiuscula*

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช: ประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย และประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช และขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช จะดำเนินการในปีต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลมะม่วงสดนำเข้าจากอินเดีย ขั้นตอนการจัดประเภทศัตรูพืช ทำให้ทราบชนิดศัตรูมะม่วงที่มีรายงานพบในอินเดียและชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลมะม่วงนำเข้าซึ่งไม่มีรายงานพบในประเทศไทย ดังนี้

ศัตรูมะม่วงที่มีรายงานพบในอินเดีย มีจำนวน 573 ชนิด ได้แก่ ไร 17 ชนิด แมลง 445 ชนิด เป็นแมลงในอันดับ Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Orthoptera และ Thysanoptera สาหร่าย 2 ชนิด เชื้อแบคทีเรีย 6 ชนิด เชื้อรา 104 ชนิด

ศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลมะม่วงนำเข้าและไม่มีรายงานพบในประเทศไทยมีจำนวน 14 ชนิด ได้แก่ ไร 1 ชนิด คือ *Brevipalpus obovatus* แมลง 8 ชนิด คือ *Sternochetus mangiferae, Bactrocera caryeae, B. invadens, Abgrallaspis cyanophylli, Pulvinaria polygonata, Aspidiotus nerii, Hemiberlesia rapax, Parlatoria crypta* เชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด คือ *Xanthomonas campestris pv. mangiferaeindicae* และเชื้อรา 4 ชนิด คือ *Fusarium mangiferae Actinodochium jenkinsii, Hendersonia creberrima* และ *Nectria rigidiuscula*

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2553. สถิตินำเข้า-ส่งออก: สถิตินำเข้าเชอร์รี่จากออสเตรเลีย ปี 2551-2553. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2553 จาก http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp

BA (Biosecurity Australia). 2006. Plant Pest Risk Analysis Workshop Reference Manual, March 2007. Australian Government, Department of Agriculture Fisheries and Forestry, Canberra.

BA (Biosecurity Australia). 2008. Final Import Risk Analysis Report for Fresh Mango Fruit from India. Biosecurity Australia, Canberra.

CABI (CAB International). 2007. Crop Protection Compendium 2007 edition. Wallingford, UK: CAB International [CD-Rom].

DAC (Department of Agriculture and Cooperation). 2004. List of pests associated with export of mango fruit (Mangifera indica) from india into Thailand provided by the Department of Agriculture and Cooperation on 16 November 2004.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2004. International Standards for Phytosanitary Measures no. 11: Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007. International Standards for Phytosanitary Measures no. 2: Framework for pest risk analysis. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007. Pest Risk Analysis Training: Participant Manual. FAO, International Plant Protection Convention, Standards and Trade Development Facility and Canadian Food Inspection. Rome. Italy.

USDA. 2006. Importation of Fresh Mango Fruit (*Mangifera indica* L.) from India into the Continental United States : A Qualitative, Pathway-Initiated Pest Risk Assessment. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, USA.

USDA. 2007. Importation of Fresh Mango Fruit *Mangifera indica* (mango) Fruit from India into the Continental United States: Risk Management. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, USA.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 พันธุ์ แหล่งปลูก และฤดูกาลให้ผลผลิต มะม่วงที่ปลูกเป็นการค้าในอินเดีย

พันธุ์	แหล่งปลูก (ชื่อรัฐ)	เดือน					
		มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
Alphonso	Andhra Pradesh, Goa, Gujarat, Karnataka, Maharashtra						
Bnganpally	Andhra Pradesh, Karnataka, Orissa, Tamil Nadu Bihar,						
Chausa	Himachal Pradesh, Madhya Pradesh, Punjab						
Dashehari	Uttar Pradesh Bihar, Haryana, Madhya Pradesh, Punjab, Uttar						
Totapuri	Andra Pradash, Gujarat, Tamil Nadu, Karnataka						
Kesar	Gujarat, Maharashtra						

แหล่งที่มา: BA, 2008

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูมะม่วงที่มีรายงานพบในอินเดีย

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง	มีจำนวน 445 ชนิด คือ *Abgrallaspis cyanophylli*, *Acanthocoris scabrator*, *Acanthophorus serraticornis*, *Achaea janata, Acherontia styx, Acrocercops cathedraea*, *Acrocercops isonoma, Acrocercops pentalocha*, *Acrocercops syngramma*, *Acrocercops zygonoma*, *Adoretus bicaudatus*, *Adoretus lasiopygus*, *Aeolesthes holosericea*, *Aeolothrips collaris*, *Aetheomorpha suturata*, *Agrius convolvuli*, *Aleurocanthus mangiferae, Aleurocanthus woglumi*, *Aleurodicus dispersus*, *Aleurothrixus floccosus*, *Allassomyia tenuispatha*, *Altica coerulea*, *Amblyrhinus poricollis*, *Amphicerus anobioides*, *Amradiplosis echinogalliperda, Amraemyia allahabadensis, Amraemyia amraemyia, Amraemyia brunneigallicola*, *Amraemyia keshopurensis*, *Amraemyia viridigallicola, Amrasca splendens*, *Amritodus atkinsoni*, *Amritodus brevistylus*, *Amsacta lactinea*, *Anaphothrips sudanensis*, *Anarsia epotias, Anarsia lineatella*, *Anarsia melanoplecta*, *Anomala dussumieri*, *Anomala varicolor*, *Anoplolepis gracilipes*, *Anoplophora versteegii*, *Antestiopsis cruciata*, *Aonidiella aurantii*, *Aonidiella citrina*, *Aonidiella inornata*, *Aonidiella orientalis*, *Aphis epillabina, Aphis gossypii*, *Aphis praeterita*, *Apoderus tranquebaricus*, *Apsylla cistellata*, *Araecerus suturalis*, *Arytania obscura*, *Aspidiotus destructor*, *Aspidiotus nerii*, *Atmetonychus peregrinus*, *Attacus atlas*, *Aulacaspis martini*, *Aulacaspis rosae*, *Aulacaspis tubercularis*, *Aulacaspis vitis*, *Aulacophora foveicollis*, *Aularches miliaris*, *Autoba versicolor, Azteca schimperi,Bactrocera caryeae*, *Bactrocera correcta*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera diversa*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera invadens*, *Bactrocera tau, Bactrocera zonata*, *Bagrada hilaris*, *Basitropis nitidicutis*, *Batocera numitor*, *Batocera roylei*, *Batocera rubus*, *Batocera rufomaculata*, *Batocera titana*, *Belionota prasina*, *Biston suppressaria*, *Busoniomimus manjunathi, Cadra cautella, Caliothrips impurus, Caliothrips indicus*, *Calophya brevicornis*, *Calophya maculata*, *Calophya nigra*, *Camponotus compressus,Camponotus sericeus,Camptorrhinus mangiferae*, *Carpomyia vesuviana*, *Carpophilus dimidiatus*, *Ceroplastes actiniformis*, *Ceroplastes ceriferus*, *Ceroplastes floridensis*, *Ceroplastes pseudoceriferus, Ceroplastes rubens*, *Ceroplastes rusci*, *Chaetocnema cognatata*,

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง (ต่อ)	*Chaetocnema concinnipennis*, *Chalcoscelides castaneipars, Cheromettia laleana*, *Chlorida festiva*, *Chlumetia alternans*, *Chlumetia transversa*, *Chrysocoris patricius*, *Chrysomphalus aonidum, Chrysomphalus dictyospermi, Chrysomphalus pinnulifer, Citripestis eutraphera*, *Clitea picta*, *Coccus almoraensis*, *Coccus colemani*, *Coccus discrepans*, *Coccus hesperidum*, *Coccus kosztarabi*, *Coccus latioperculatum*, *Coccus longulus*, *Coccus viridis*, *Conogethes punctiferalis*, *Coptosoma nazirae*, *Coptotermes formosanus*, *Coptotermes gestroi*, *Coptotermes heimi*, *Corticarnia gibbosa*, *Costalimaita ferruginea*, *Cricula trifenestrata*, *Crinorrhinus crassirostris*, *Crossotarsus externedentatus*, *Crossotarsus saundersi*, *Cryptoblabes gnidiella*, *Cryptocephalus insubidus*, *Cryptocephalus suillus*, *Ctenomeristis ebriola*, *Dasineura amaramanjarae*, *Dasineura citri*, *Deanolis sublimbalis*, *Deporaus marginatus*, *Desmidophorus hebes*, *Deudorix isocrates*, *Diapromorpha melanophthalma*, *Diapromorpha pallens*, *Diapromorpha suturata*, *Dinoderus distinctus*, *Dorylus orientalis*,*Drosicha contrahens*, *Drosicha dalbergiae*, *Drosicha mangiferae*, *Drosicha stebbingii*, *Dudua aprobola*, *Dysdercus koenigii*, *Dysmicoccus brevipes*, *Ectatorhinus adamsi* , *Enarmonia anticipans*, *Epepeotes ficicola* , *Epepeotes luscus* , *Erosomyia mangiferae*, *Erosomyia margicola*, *Eublemma abrupta*, *Eublemma angulifera*, *Eublemma brachygonia, Eublemma silicula*, *Eublemma versicolor*, *Eucalymnatus tessellatus, Eucorynus crassicornis* , *Eudocima fullonia*, *Eudocima homaena*, *Eudocima materna*, *Euproctis flava*, *Euproctis fraterna*, *Euproctis lunata*, *Euproctis scintillans*, *Euproctis xanthosticha*, *Euthalia aconthea, Euthalia nais*, *Ferrisia malvastra*, *Ferrisia virgata*, *Fiorinia fioriniae*, *Formicoccus robustus*, *Frankliniella occidentalis, Gastropacha pardale*, *Gatesclarkeana erotias*, *Geococcus coffeae*, *Gephyraulus indica*, *Gephyraulus mangiferae*, *Glenea multiguttata* , *Greenidea mangiferae*, *Gryllus viator*,*Gynadrophthalma* sp. , *Halys dentata*, *Haplothrips ganglbaueri*, *Haplothrips tenuipennis*, *Helicoverpa armigera*, *Heliothrips haemorrhoidalis, Hemiberlesia lataniae*, *Hemiberlesia rapax*, *Heterobostrychus aequalis* , *Heterobostrychus hamatipennis* , *Heterobostrychus pileatus*, *Heterotermes indicola*, *Holotrichia consanguinea, Holotrichia insularis*, *Holotrichia reynaudi*, *Holotrichia serrata*, *Homona coffearia*, *Homona permutata*, *Hypatima haligramma,*

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง (ต่อ)	*Hypatima spathota*, *Hypocryphalus mangiferae*, *Hypomeces squamosus*, *Hypophrictis plana*, *Hyposidra talaca*, *Hypothenemus areccae*, *Hypsopygia mauritialis*, *Icerya aegyptiaca*, *Icerya minor*, *Icerya pulchra*, *Icerya purchasi*, *Icerya seychellarum*, *Idioscopus anasuyae*, *Idioscopus clypealis*, *Idioscopus decoratus*, *Idioscopus fasciolatus*, *Idioscopus incertus*, *Idioscopus jayashriae*, *Idioscopus nagpurensis*, *Idioscopus nitidulus*, *Idioscopus scutellatus*, *Idioscopus shillongensis*, *Idioscopus spectabilis*, *Indarbela dea*, *Indarbela quadrinotata*, *Indarbela tetraonis*, *Indarbela theivora*, *Ischnaspis longirostris*, *Kerria lacca*, *Kilifia acuminata*, *Labioproctus poleii*, *Lamida carbonifera*, *Lamida moncusalis*, *Lamida sordidalis*, *Lasioptera mangiflorae*, *Lepidosaphes beckii*, *Lepidosaphes gloverii*, *Lepidosaphes mcgregori*, *Lepidosaphes pallidula*, *Lepidosaphes shikohabadensis*, *Lepidosaphes tapleyi*, *Lepropus lateralis*, *Leptocentrus obliquis*, *Leptocorisa acuta*, *Leuronota minuta*, *Lindingaspis ferrisi*, *Lindingaspis floridana*, *Lindingaspis greeni*, *Lindingaspis rossi*, *Luperomorpha weisei*, *Lyctoxylon convixtor*, *Lyctus africanus*, *Lyctus malayanus*, *Lymantria ampla*, *Lymantria beatrix*, *Lymantria marginata*, *Lymantria mathura*, *Maacoccus bicruciatus*, *Maacoccus piperis namunakuli*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Macrotoma crenata*, *Mangaspis bangalorensis*, *Maruca vitrata*, *Megalurothrips distalis*, *Melanitis leda*, *Micrapate simplicipennis*, *Microcerotermes edentatus*, *Microtermes obesi*, *Milviscutulus mangiferae*, *Minthea rugicollis*, *Monolepta signata*, *Monopis leuconeurella*, *Morganella longispina*, *Mycetaspis personata*, *Myllocerus dentifer*, *Myllocerus discolor*, *Myllocerus laetivirens*, *Myllocerus sabulosus*, *Myllocerus undecimpustulatus*, *Neoheegeria mangiferae*, *Neoplatylecanium adersi*, *Neotermes bosei*, *Neotermes mangiferae*, *Neotermes megaoculatus*, *Nezara viridula*, *Nipaecoccus nipae*, *Nipaecoccus viridis*, *Nodostoma dimidiatipes*, *Odontotermes assmuthi*, *Odontotermes feae*, *Odontotermes horni*, *Odontotermes obesus*, *Odontotermes wallonensis*, *Oecophylla longinoda*,*Oecophylla smaragdina*,*Olene mendosa*, *Olenecamptus bilobus*, *Oligotrophus mangiferae*, *Oncideres repandator*, *Oraesia emarginata*, *Orgyia postica*, *Orthaga euadrusalis*, *Orthaga exvinacea*, *Orthaga mangiferae*, *Oryzaephilus mercator*, *Otinotus oneratus*,

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง (ต่อ)	*Oxyrhachis serratus*, *Oxyrhachis tarandus*, *Parabostrychus elongatus*, *Paralecanium expansum*, *Parasa lepida*, *Parasaissetia nigra*, *Paratachardina theae*, *Parlatoria camelliae*, *Parlatoria cinerea*, *Parlatoria crypta*, *Parlatoria oleae*, *Parlatoria pergandii*, *Parlatoria pseudaspidiotus*, *Parthenolecanium persicae*, *Peltotrachelus cognatus*, *Peltotrachelus pubes*, *Penicillaria jocosatrix*, *Pericallia ricini*, *Perina nuda*, *Perissopneumon ferox*, *Pharsalia proxima*, *Phocoderma velutina*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Pinnaspis strachani*, *Planococcoides* sp., *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, *Planococcus lilacinus*, *Planococcus minor*, *Platygryllus melanocephalus*,*Platymycterus sjoestedti*, *Platypus solidus*, *Plocaederus ferrugineus*, *Plocaederus obesus*, *Plocaederus pedestris*, *Prococcus acutissimus*, *Procontarina biharana*, *Procontarinia mangiferae*, *Procontarinia matteina*, *Pseudaonidia trilobitiformis*, *Pseudaulacaspis barberi*, *Pseudaulacaspis cockerelli*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Pseudococcus longispinus*, *Pseudonemophas versteegii*, *Pulvinaria avasthii*, *Pulvinaria iceryi*, *Pulvinaria ixorae*, *Pulvinaria polygonata*, *Pulvinaria psidii*, *Pyrilla perpusilla*, *Pyroderces simplex*, *Radionaspis indica*, *Rapala iarbus*, *Rapala manea*, *Rastrococcus iceryoides*, *Rastrococcus invadens*, *Rastrococcus mangiferae*, *Rastrococcus spinosus*, *Rathinda amor*, *Rectosternum poricolle*, *Retithrips syriacus*, *Rhabdophaga mangiferae*, *Rhachisphora rutherfordi*, *Rhipiphorothrips cruentatus*, *Rhynchaenus mangiferae*, *Rhytidodera bowringi*, *Rhytidodera simulans*, *Ricania marginalis*, *Saissetia coffeae*, *Saissetia miranda*, *Saissetia oleae*, *Saissetia privigna*, *Salurnis marginellus*, *Scelodonta strigicollis*, *Schistoceros anobiodes*, *Scirpophaga excerptalis*, *Scirtothrips dorsalis*, *Scirtothrips mangiferae*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Selepa celtis*, *Semilaspidus mangiferae*, *Sinoxylon anale*, *Sinoxylon conigerum*, *Sinoxylon crassum*, *Sinoxylon dekhanense*, *Sinoxylon indicum*, *Sinoxylon oleare*, *Sinoxylon pygmaeum*, *Sinoxylon sudanicum*, *Spilosoma obliqua*, *Spilostethus pandurus*, *Stathmopoda auriferella*, *Stauropus alternus*, *Sternochetus frigidus*, *Sternochetus mangiferae*, *Sternuchopsis frenatus*, *Sthenias grisator*, *Strepsicrates rhothia*, *Stromatium barbatum*, *Stylotermes fletcheri*, *Taiwansaissetia formicarii*, *Tarbinskiellus portentosus*, *Thalassodes dissita*, *Thalassodes quadraria*, *Thalassodes veraria*, *Thrips hawaiiensis*, *Thrips palmi*, *Thrips subnudula*, *Thrips tabaci*, *Thylacoptila*

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง (ต่อ)	*paurosema*, *Tirathaba mundella*, *Toxoptera aurantii*, *Toxoptera odinae*, *Tricentrus bicolor*, *Trinervitermes biformis, Trinervitermes rubidus*, *Trioza jambolanae*, *Vinsonia stellifera*, *Xyleborinus andrewsi*, *Xyleborus affinis*, *Xyleborus perforans*, *Xylodectes ornatus*, *Xylopsocus capucinus*, *Xylosandrus compactus*, *Xylosandrus crassiusculus, Xylothrips flavipes*, *Xylotrechus smei*
ไร	มีจำนวน 17 ชนิด คือ *Tyrolichus casei*, *Tyrophagus longior*, *Aceria mangiferae*, *Cisaberoptus kenyae*, *Metaculus mangiferae*, *Neocalacarus mangiferae, Tegonotus mangiferae*, *Polyphagotarsonemus latus, Brevipalpus californicus*, *Brevipalpus obovatus, Brevipalpus phoenicis*, *Raoiella macfarlanei, Oligonychus coffeae*, *Oligonychus mangiferus*, *Panonychus ulmi, Tetranychus cinnabarinus, Tetranychus neocaledonicus*
สาหร่าย	มีจำนวน 2 ชนิด คือ *Cephaleuros falcate*, *Cephaleuros virescens*
เชื้อแบคทีเรีย	มีจำนวน 6 ชนิด คือ *Bacillus subtilise*, *Pantoea agglomerans*, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *caratovorum, Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Rhizobium radiobacter*, *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*
เชื้อรา	มีจำนวน 104 ชนิด คือ *Actinodochium jenkinsii*, *Alternaria alternata*, *Alternaria tenuissima*, *Aplosporella beaumontiana*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus stellifer*, *Aspergillus terreus*, *Asterolibertia mangiferae*, *Athelia rolfsii*, *Aureobasidium pullulans*, *Bipolaris australiensis*, *Botryodiplodia theobromae*, *Botryosphaeria buteae*, *Botryosphaeria dothidea*, *Botryosphaeria ribis*, *Capnodium mangiferum*, *Capnodium ramosum*, *Ceratocystis fimbriata*, *Ceratocystis paradoxa*, *Cercospora mangiferae*, *Cercospora mangiferae-indicae, Chaetomium atrobrunneum*, *Ciliochorella mangiferae*, *Cladosporium cladosporioides, Cladosporium herbarum*, *Coccomyces vilis*, *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum gloeosporioides, Colletotrichum mangiferae*, *Corticium koleroga*, *Curvularia lunata*, *Curvularia tuberculata*, *Cylindrocladiella camelliae, Cytospora mangiferae-indicae, Cytosphaera mangiferae*, *Discosia hiptages*, *Earliella scabrosa*, *Elsinoë mangiferae*, *Exserohilum halodes*, *Fusarium decemcellulare*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium incarnatum*, *Fusarium mangiferae*, *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*, *Fusarium oxysporum, Fusarium pallidoroseum*, *Fusarium solani*, *Fusarium subglutinans*, *Ganoderma applanatum*, *Geotrichum*

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
เชื้อรา (ต่อ)	*candidum*, *Gilbertella persicaria*, *Golovinomyces cichoracearum*, *Guignardia mangiferae*, *Hendersonia creberrima*, *Hexagonia discopoda*, *Hypoxylon hypomiltum*, *Lambertella aurantiaca*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Laxitextum bicolor*, *Leptoxyphium fumago*, *Lophodermium mangiferae*, *Macrophoma mangiferae*, *Macrophomina phaseolina*, *Marasmius crinis-equi*, *Meliola mangiferae*, *Microxiphium columnatum*, *Neofusicoccum mangiferae*, *Neoscytalidium dimidiatum*, *Nodulisporium indicum*, *Oidium mangiferae*, *Penicillium aurantiogriseum*, *Penicillium dierckxii*, *Penicillium solitum* var. *crustosum*, *Pestalotiopsis funerea*, *Pestalotiopsis glandicola*, *Pestalotiopsis mangiferae*, *Pestalotiopsis theae*, *Pestalotiopsis versicolor*, *Pestalotiopsis virgatula*, *Peziotrichum corticola*, *Phanerochaete salmonicolor*, *Phellinus conchatus*, *Phellinus gilvus*, *Phoma glomerata*, *Phoma sorghina*, *Phomopsis mangiferae*, *Phyllosticta mortoni*, *Rhizopus arrhizus*, *Robillardia sessilis*, *Rosellinia necatrix*, *Schizophyllum commune*, *Sclerotium delphinii*, *Stigmina mangiferae*, *Synchytrium macrosporum*, *Thanatephorus cucumeris*, *Trametes leonina*, *Tripospermum myrti*, *Phytophthora arecae*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora palmivora*, *Pythium splendens*

แหล่งที่มา: DAC: 2004; USDA, 2006; CABI, 2007; BA, 2008

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย

Study on Pest Risk Analysis of Fresh Persimmon Fruit Imported from Australia

วรัญญา มาลี วลัยกร รัตนเดชากุล ณัฏฐพร อุทัยมงคล คมศร แสงจินดา

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ผลการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย ตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554 พบว่าศัตรูพลับที่มีรายงานพบในออสเตรเลีย มีจำนวน 63 ชนิด ได้แก่ ไร 6 ชนิด แมลง 42 ชนิด เชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด เชื้อรา 7 ชนิด และไส้เดือนฝอย 5 ชนิด ศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลพลับนำเข้าและไม่มีรายงานพบในประเทศไทยมีจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ไร 1 ชนิด คือ *Colomerus vitis* แมลง 7 ชนิด คือ *Bactrocera jarvisi*, *B. neohumeralis*, *B. tryoni*, *Ceratitis capitata*, *Ceroplastes destructor*, *Pantomorus cervinus*, *Isotenes miserana* และ เชื้อรา 1 ชนิด คือ *Colletotrichum coccodes* ซึ่งจะนำไปประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย ผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืชในประเทศไทย และการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชในปีต่อไป

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ซึ่งมีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน ได้แบ่งประเภทของพืชออกเป็น3 ชนิดคือ สิ่งต้องห้าม สิ่งกำกัด และสิ่งไม่ต้องห้าม การนำเข้าสิ่งต้องห้ามเข้ามาในราชอาณาจักรสามารถกระทำได้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ (1) เพื่อทำการวิจัย (2) เพื่อการค้า และ (3) เพื่อกิจการอื่น ทั้งนี้การนำเข้าเพื่อการค้าหรือเพื่อกิจการอื่นจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศกระทรวงฯ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้ามข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” ในท้ายประกาศดังกล่าวมีการกำหนดชนิดพืชและพาหะจากทุกแหล่งเป็นสิ่งต้องห้าม และมีบทเฉพาะกาลซึ่ง

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-04-54

กำหนดให้สิ่งต้องห้ามที่เคยมีการนำเข้ามาในราชอาณาจักรไทยในลักษณะเพื่อการค้าก่อนที่ประกาศมีผลใช้บังคับนั้นสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรได้ โดยมีใบรับรองสุขอนามัยพืชแนบมาด้วยจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสิ่งต้องห้ามนั้นเสร็จสิ้น ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กระทบต่อการเกษตร ธุรกิจ และอุตสาหกรรม

ผลสดของพืชในสกุล Dyospyros ซึ่งรวมถึงผลพลับสดจากทุกแหล่ง จัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศดังกล่าว และผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าได้เพื่อการค้า โดยปฏิบัติตามสถานภาพเดิมก่อนประกาศมีผลใช้บังคับจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะเสร้จสิ้นและกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าใหม่ การปฏิบัติตามสถานภาพเดิมของพืชอาจทำให้ศัตรูพืชบางชนิดที่ไม่มีในประเทศไทย มีโอกาสติดเข้ามากับผลพลับนำเข้า หากเป็นชนิดที่ร้ายแรง เช่น แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Bactrocera neohumeralis, B. jarvisi, และ B. tryoni* ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจและการส่งออกผักผลไม้ไทยไปยังประเทศที่เข้มงวดด้านกักกันพืช เนื่องจากศัตรูพืชดังกล่าวมีศักยภาพสามารถทำความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจของประเทศไทยได้หลายชนิด รวมถึงเป็นศัตรูพืชกักกันของบางประเทศที่มีการค้าขายกับประเทศไทย จึงดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลีย โดยใช้แนวทางการวิเคราะห์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for pest risk analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2004) เพื่อทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันและมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม ใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการออกกฎระเบียบ/กฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้า ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยเข้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

3. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention) (FAO, 2007)

4. แนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขององค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย (Biosecurity Australia) (BA, 2006)

วิธีการ

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพลับที่ปลูกในออสเตรเลีย เช่น พันธุ์ และแหล่งปลูก เป็นต้น

2. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และแนวทางการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของออสเตรเลีย ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation of Pest Risk Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest risk management)

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 กำหนดจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช อาจเป็นศัตรูพืช เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา หรือการทบทวนโยบายของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช เส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

กระบวนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช สามารถแบ่งออกได้อย่างกว้างเป็น 3 ขั้นตอน ตามที่ IPPC กำหนด ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนพลับ</u>

2.1.1 ค้นคว้ารวบรวมรายชื่อของสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูพลับในออสเตรเลีย จากผลงานวิจัย ฐานข้อมูลศัตรูพืช ตำรา หรือเอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ

2.1.2 พิจารณาจัดกลุ่มศัตรูพืช เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และ รา เป็นต้น

2.1.3 บันทึกรายละเอียดของศัตรูพลับแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.1.4 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่พบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.5 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูพืชที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ และมีโอกาสติดมากับผลสดพลับนำเข้า นำมาประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนต่อไป

2.2 <u>การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจาย (Assessment for probability of introduction and spread) ของศัตรูพลับในประเทศไทย</u>

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาประเมินโอกาสของศัตรูพืชในการนำเข้า (การเข้ามาและตั้งรกราก) และแพร่กระจายในประเทศไทย โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้

2.2.1 การประเมินโอกาสการเข้ามา เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตที่มีความเสี่ยงติดเข้ามากับผลพลับสดนำเข้า ลักษณะการติดเข้ามากับผลพลับ ความยากง่ายในการสังเกตเห็นร่องรอยจากภายนอกผล การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การเล็ดรอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม และเจตนาการนำผลพลับไปใช้ประโยชน์ในกรณีนี้เป็นการนำเข้าเพื่อการบริโภค

2.2.2 การประเมินโอกาสการตั้งรกราก เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัยพาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 การประเมินโอกาสการแพร่กระจาย เป็นการประเมินโอกาสที่ศัตรูสามารถแพร่กระจายในพื้นที่ของประเทศไทย ปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตผลเกษตร สินค้า หรือพาหนะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย)

2.3 <u>การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช (Potential economic consequence) ในประเทศไทย</u>

นำรายชื่อศัตรูพืชที่ได้จากข้อ 2.1.5 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น ต้องเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบ

การผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในพื้นที่ประเทศไทย

ผลสรุปจากการพิจารณา หากศัตรูพืชชนิดใดศักยภาพการเป็นศัตรูพืชกักกันกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะดำเนินการต่อไป กรณีที่ศัตรูพืชชนิดนั้นไม่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การเป็นศัตรูพืชกักกัน กระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะยุติ ณ ขั้นตอนนี้ กรณีที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ จะพิจารณาประเด็นที่ยังมีข้อสงสัยและดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชต่อไป

2.4 <u>สรุปการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช</u>

สรุปผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ได้แก่ การประเมินโอกาสการนำเข้าและการแพร่กระจายตลอดจนศักยภาพในการเกิดผลทางเศรษฐกิจภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ และองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

การจำแนกและคัดเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม (Identification and selection of appropriate risk management options) เพื่อลดความเสี่ยงของศัตรูพืช จากการประเมินในขั้นตอนที่ 2 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัยควรอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง ซึ่งจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยง และมาตรการสุขอนามัยพืชจะต้องแสดงถึงประสิทธิภาพที่คุ้มค่าใช้จ่ายและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เกิดผลกระทบน้อยที่สุด ไม่ควรกำหนดมาตรการเพิ่มเติมมาบังคับใช้โดยที่มาตรการที่กำลังดำเนินการอยู่ยังมีประสิทธิภาพใช้หลักการความเทียบเท่าเมื่อผลของมาตรการมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน และการไม่กีดกัน

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ข้อมูลทั่วไปของพลับที่ปลูกในออสเตรเลีย

พลับ (Persimmon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Diospyros kaki* Thunb.เป็นไม้ผลเมืองหนาวยืนต้นขนาดใหญ่ จัดอยู่ในวงศ์ Ebenaceae แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ พลับหวาน (non-astringent) และพลับฝาด (astringent) ออสเตรเลียผลิตผลพลับสดได้ประมาณ 2,500 ตันต่อปี ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่า 1% ของการผลิตที่เกิดขึ้นบนโลก โดยรัฐควีนส์แลนด์เป็นรัฐหลักในการผลิต ฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลพลับเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนมิถุนายน (ตารางที่ 1) พันธุ์พลับที่ปลูกเป็นการค้ามี 4

พันธุ์ ได้แก่ Izu, Fuyu, Jiro, Suruga โดยมีแหล่งปลูกที่รัฐควีนส์แลนด์ นิวเซาท์เวล เซาท์ออสเตรเลีย วิคตอเรีย และเวสเทิร์นออสเตรเลีย ตลาดส่งออกพลับสำคัญของออสเตรเลีย ได้แก่ สิงคโปร์ ไทย มาเลเซีย และ ฮ่องกง โดยส่งออกสิงคโปร์มากที่สุดประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของพลับที่ส่งออกทั้งหมด (BA, 2004; Nissen *et.al.,* 2000) สำหรับประเทศไทยมีการนำเข้าพลับสดจากออสเตรเลีย ปี 2551-2553 ปริมาณ 19,247.5-34,699.5 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1.76-2.02 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2553)

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าเพื่อบริโภค เนื่องมาจาก**การปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช** ดังปรากฏในประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดให้ผลสดของพืชในสกุล Dyospyros ซึ่งรวมถึงผลพลับสดจากทุกแหล่ง เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขตามที่อธิดีกำหนดเสียก่อน เพื่อปรับปรุงนโยบายเพื่อสร้างประสิทธิภาพในงานกักกันพืช อีกทั้งผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าประเทศไทยเพื่อการค้าได้ตามบทเฉพาะกาลในประกาศฯ ฉบับดังกล่าว แต่เนื่องจากออสเตรเลียเป็นแหล่งแพร่ระบาดของศัตรูร้ายแรงที่ยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและอาจติดมากับผลพลับนำเข้าได้ เช่น แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* และ *Bactrocera tryoni* เป็นต้น **ผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียจึงเป็นเส้นทางสำคัญที่ศัตรูพืชจะเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย**

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับควบคุมการนำเข้าผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียให้มีประสิทธิภาพ

1.2 พื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชคือ “ประเทศไทย”

1.3 จากการตรวจสอบจากเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า มีเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพลับนำเข้าจากญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และอิสราเอล โดยองค์การความมั่นคงทางชีวภาพออสเตรเลีย พบว่ามีศัตรูพืชกักกันจำนวน 20 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* เพลี้ยหอย *Ceroplastes floridensis, Lepidosaphes conchiformis, Lopholeucaspis japonica, Parlatoria pergandii, Pseudaonidia duplex, Pseudaulacaspis pentagona* เพลี้ยแป้ง *Phenacoccus pergandei, Planococcus kraunhiae, Pseudococcus cryptus* หนอนผีเสื้อทำลายผล *Adris tyrannus amurensis, Lagoptera juno, Stathmopoda masinissa, Cryptoblabes gnidiella, Grapholita molesta, Homona magnanima, Lobesia botrana* เพลี้ยไฟ *Ponticulothrips diospyrosi, Retithrips syriacus* และเชื้อรา *Monilinia fructigena* ซึ่งกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช ดังนี้ แมลงวันผลไม้ใช้

มาตรการเขตปลอดแมลงวันผลไม้หรือการกำจัดด้วยความเย็น หนอนเจาะผลใช้มาตรการ เขตปลอดศัตรูพืชหรือแหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช หรือ การควบคุมศัตรูพืชในสวนและการตรวจสอบศัตรูพืชด้วยสายตา หรือรมด้วยเมทิลโบรไมด์ และเชื้อราใช้มาตรการการเฝ้าระวัง เป็นต้น

นอกจากนี้เอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดจากสเปนและแอฟริกาใต้ นำเข้าสหรัฐอเมริกา โดยกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา รายงานว่าการนำเข้าพลับจากสเปน มีศัตรูพืชกักกันจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata* และเชื้อรา *Monilinia fructigena* (USDA, 2000) และการนำเข้าพลับจากแอฟริกาใต้มีศัตรูพืชกักกัน จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ แมลงวันผลไม้ *Ceratitis capitata, Ceratitis rosa Karsch,* เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor, Ceroplastes rubens, Icerya seychellarum* เพลี้ยแป้ง *Delottococcus elisabethae, Paracoccus burnerae* หนอนผีเสื้อ *Cryptoblabes gnidiella* และ *Thaumatotibia leucotreta* ซึ่งกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยผลพลับนำเข้าต้องได้รับการฉายรังสีที่ปริมาณรังสีดูดกลืนต่ำสุด 400 เกรย์ (USDA, 2010)

ข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้ประกอบการพิจารณาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้เพียงบางส่วน เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืชเหมือนกัน อย่างไรก็ตามยังคงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าผลพลับสดจากออสเตรเลียมายังประเทศไทย เนื่องจากชนิดศัตรูพลับในออสเตรเลียที่จะวิเคราะห์ มีความแตกต่างกับศัตรูพลับที่พบในญี่ปุ่น เกาหลีใต้ อิสราเอล และแอฟริกาใต้ และแม้ว่าชนิดศัตรูพืชจะเหมือนกันแต่ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศ และปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง ของประเทศไทย มีความแตกต่างจากประเทศนำเข้าที่ได้วิเคราะห์ไว้

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 <u>การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest Categorization) ที่พบบนพลับ</u>

ผลการศึกษารวบรวมข้อมูลพบว่า ศัตรูพลับที่มีรายงานพบในออสเตรเลียมีจำนวน 63 ชนิด ได้แก่ ไร 6 ชนิด แมลง 42 ชนิด เชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด เชื้อรา 7 ชนิด และไส้เดือนฝอย 5 ชนิด (ตารางที่ 2)

ศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลพลับนำเข้าและไม่มีรายงานพบในประเทศไทย มีจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ไร 1 ชนิด คือ *Colomerus vitis* แมลง 7 ชนิด คือ แมลงวันผลไม้ *Bactrocera jarvisi*, *B. neohumeralis*, *B. tryoni*, *Ceratitis capitata* เพลี้ยหอย *Ceroplastes destructor* ด้วง *Pantomorus cervinus*, *Isotenes miserana* และ เชื้อรา 1 ชนิด คือ *Colletotrichum coccodes*

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช: ประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย และประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช และขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช จะดำเนินการในปีต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากออสเตรเลียในขั้นตอนการจัดประเภทศัตรูพืช ทำให้ทราบชนิดศัตรูพลับที่มีรายงานพบในออสเตรเลีย และชนิดศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลพลับนำเข้าซึ่งไม่มีรายงานพบในประเทศไทย ดังนี้

ศัตรูพลับที่มีรายงานพบในออสเตรเลีย มีจำนวน 63 ชนิด ได้แก่ ไร 6 ชนิด แมลง 42 ชนิด เชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด เชื้อรา 7 ชนิด และไส้เดือนฝอย 5 ชนิด

ศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับผลพลับนำเข้าและไม่มีรายงานพบในประเทศไทยมีจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ไร 1 ชนิด คือ *Colomerus vitis* แมลง 7 ชนิด คือ *Bactrocera jarvisi*, *B. neohumeralis*, *B. tryoni*, *Ceratitis capitata*, *Ceroplastes destructor*, *Pantomorus cervinus*, *Isotenes miserana* และ เชื้อรา 1 ชนิด คือ *Colletotrichum coccodes*

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2553. ข้อมูลสถิตินำเข้าพลับจากออสเตรเลีย ปี 2551-2553. (ไม่เป็นทางการ)

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

BA (Biosecurity Australia). 2007 . Technical Market Access Submission for Fresh Persimmon Fruit from Australia to Thailand. Biosecurity Australia, Canberra, Australia.

CABI (CAB International). 2007. Crop Protection Compendium 2007 edition. Wallingford, UK: CAB International [CD-Rom].

FAO (Food and Agriculture Organization). 2004. International Standards for Phytosanitary Measures no. 11: Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007. International Standards for Phytosanitary Measures no. 2: Framework for pest risk analysis. FAO, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization). 2007. Pest Risk Analysis Training: Participant Manual. FAO, International Plant Protection Convention, Standards and Trade Development Facility and Canadian Food Inspection. Rome. Italy.

Nissen, R.J., A.P.George, R.H. Broadley and R.J. Collins. 2000. A survey of cultivars and management practices in Australian persimmon orchards . Proceedings of the 2nd International Symposium on Persimmon, Sunshine Coast Queensland. Retrieved January 15, 2009, from http://www.sweetgold.com.au/about_persimmons

USDA. 2000. Importation of Persimmons, *Diospyros kaki* from Spain into the United States: A Qualitative, Pathway-Initiated Pest Risk Assessment. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, USA.

USDA. 2000. Importation of fresh persimmon (*Diospyros kaki*) fruit from South Africa into the continental United States: Risk Management Document. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture, USA.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ระยะให้ผลผลิตของพลับที่ปลูกเป็นพันธุ์หลักในแต่ละแหล่งปลูกของออสเตรเลีย

พันธุ์/แหล่งปลูก	ระยะที่พลับให้ผลผลิต (เดือน)		
	เริ่มต้น	สูงสุด	สุดท้าย
รัฐควีนส์แลนด์			
Izu	กุมภาพันธุ์	กลางมีนาคม	ต้น-กลางเมษายน
Fuyu	ต้นมีนาคม	ต้น-กลางเมษายน	ต้น-กลางพฤษภาคม
Jiro	ต้นมีนาคม	กลางเมษายน	ต้นพฤษภาคม
Suruga mid	เมษายน	ปลายเมษายน	ต้นพฤษภาคม
นิวเซาท์เวล			
Fuyu	ปลายเมษายน-ต้นพฤษภาคม	กลางพฤษภาคม	ต้น-กลางมิถุนายน
Jiro	ต้นพฤษภาคม	กลางพฤษภาคม	ปลายพฤษภาคม
เซาท์ออสเตรเลีย			
Izu	ปลายมีนาคม	ต้นเมษายน	ปลายเมษายน
Fuyu	กลางเมษายน	กลางพฤษภาคม	ปลายพฤษภาคม-ต้นมิถุนายน
Suruga	กลางเมษายน	ปลายเมษายน–ต้นพฤษภาคม	ปลายพฤษภาคม–ต้นมิถุนายน
วิคตอเรีย			
Izu	ปลายเมษายน	ปลายเมษายน	ปลายเมษายน
Fuyu	ปลายเมษายน	กลางพฤษภาคม	late-May–early June
Suruga	ต้นมิถุนายน	ต้นมิถุนายน	ต้นมิถุนายน
เวสเทิร์นออสเตรเลีย			
Fuyu	พฤษภาคม	มิถุนายน	มิถุนายน

แหล่งที่มาข้อมูล: Nissen *et.al.*, 2000

ตารางที่ 2 รายชื่อศัตรูพลับที่มีรายงานพบในออสเตรเลีย

ประเภทศัตรูพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
แมลง	มีจำนวน 42 ชนิด คือ *Aleurocanthus spiniferus, Amblypelta nitida, Aphis gossypii, Aphis spiraecola, Aspidiotus destructor, Aspidiotus nerii, Bactrocera jarvisi, Bactrocera neohumeralis, Bactrocera tryoni, Bemisia argentifolii, Ceratitis capitata, Ceroplastes ceriferus, Ceroplastes destructor, Ceroplastes floridensis, Ceroplastes rubens, Chrysomphalus dictyospermi, Coccus hesperidum, Comstockaspis perniciosa, Conogethes punctiferalis, Diaspidiotus perniciosus, Epiphyas postvittana, Eudocima fullonia, Euwallacea piceus, Frankliniella occidentalis, Heliothrips haemorrhoidalis, Hypurus bertrandi, Isotenes miserana, Lepidosaphes conchiformis, Lopholeucaspis japonica, Maconellicoccus hirsutus, Myzus persicae, Pantomorus cervinus, Parthenolecanium persicae, Piezodorus hybneri, Pseudaulacaspis cockerelli, Pseudaulacaspis pentagona, Pseudococcus longispinus, Quadraspidiotus perniciosus, Scirtothrips dorsalis, Thrips hawaiiensis, Trialeurodes vaporariorum* และ *Xyleborus saxeseni*
ไร	มีจำนวน 6 ชนิด คือ *Colomerus vitis, Aceria diospyri, Eutetranychus orientalis, Panonychus ulmi, Tetranychus kanzawai* และ *Tetranychus urticae*
เชื้อแบคทีเรีย	มีจำนวน 3 ชนิด คือ *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Rhizobium radiobacter* และ *Rhizobium rhizogenes*
เชื้อรา	มีจำนวน 7 ชนิด คือ *Agrobacterium radiobacter* var. *tumefaciens*, *Cercospora kaki, Colletotrichum coccodes, Eutypa lata, Ganoderma lucidum, Glomerella cingulata, Pythium* sp. และ*Rhizoctonia* sp.
ไส้เดือนฝอย	มีจำนวน 5 ชนิด คือ *Basiria graminophila, Helicotylenchus pseudorobustus, Pratylenchus loosi, Trichodorus* และ*Tylenchulus semipenetrans*

แหล่งที่มาข้อมูล: BA, 2004; BA, 2007 and CABI, 2007

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น

Study on Pest Risk Analysis for Importation of Petunia Seed from Japan

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ ณัฏฐพร อุทัยมงคล

วาสนา ฤทธิ์ไธสง คมศร แสงจินดา

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

พิทูเนีย (Petunia, *Petunia hybrida*) อยู่ในวงศ์โซลานาซีอี้ มีถิ่นกำเนิดที่อเมริกาใต้ เป็นเป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับ (Ornamental plant) ที่นิยมปลูกกันแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ เนื่องมีหลากหลายสายพันธุ์ ทั้งคุณภาพดอก สีดอก ขนาดดอก จึงทำให้สามารถปลูกได้ทั้งปี บางสายพันธุ์ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ปัจจุบันจัดเป็นพืชสิ่งต้องห้ามที่มีการนำเข้าเมล็ดเพื่อการค้าได้จากญี่ปุ่นเพียงประเทศเดียว แต่ปริมาณการนำเข้ามีเพียงไม่มากนัก และมีจำนวนหลายหลากสายพันธุ์ ซึ่งเมล็ดพันธุ์นำเข้าดังกล่าวอาจมีศัตรูพืชร้ายแรงที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์นำเข้าได้

ผลการศึกษาข้อมูลศัตรูพืชของพืชพิทูเนีย จำนวนทั้งสิ้น 136 ชนิด ที่มีรายงานพบในประเทศญี่ปุ่น จำนวน 77 ชนิด และในจำนวนนี้ที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย จำนวน 16 ชนิด แบ่งเป็นแบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas viridiflava* เชื้อรา 1 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* ไวรัส 11 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus, Asparagus virus 2, Citrus tatter leaf virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato aspermy virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Arabis mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tobacco etch virus*, *Tomato mosaic virus* ไวรอยด์ 3 ชนิด ได้แก่ *Chrysanthemum stunt viroid*, *Tomato chlorotic dwarf viroid*, *Potato spindle tuber viroid* และจากผลการตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น จำนวน 3 ตัวอย่าง ซึ่งนำเข้าด่านตรวจพืชไปรษณีย์ รวมทั้งสิ้น 262,000 เมล็ด ไม่พบศัตรูพืช

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World Trade organization, WTO) ทำให้ประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติตามข้อตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตมนุษย์ สัตว์และพืช จากสิ่งปนเปื้อน สารพิษ หรือเชื้อโรคที่มีพืชหรือสัตว์เป็นตัวนำ เพื่อป้องกันหรือจำกัดความเสียหายอันเนื่องศัตรูพืชที่อาจติดมากับสินค้าเกษตรนำเข้าสามารถเจริญเติบโต และแพร่กระจายออกไปได้ ดังนั้นประเทศผู้นำเข้าจึงจำเป็นต้องมีการใช้เทคนิค

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-05-54

และวิธีการที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับตามสากลประเทศ โดยต้องมีการทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อป้องกันหรือกำจัดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตร โดยใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม ที่พัฒนาโดยองค์กรระหว่างประเทศ

พิทูเนีย (Petunia, *Petunia hybrida*) เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับที่นิยมปลูกกันแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากมีหลากหลายสายพันธุ์ จึงทำให้พิทูเนียสามารถปลูกได้หลายฤดู หลากหลายทั้งคุณภาพดอก สีดอก ขนาดดอก รวมทั้งการเจริญเติบโต บางสายพันธุ์ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถปลูกได้ทั้งปี รวมทั้งในฤดูฝน จากการศึกษารวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนียจากญี่ปุ่นในเบื้องต้นปรากฏว่า มีศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย (CABI, 2007 และ CABI online) ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้มีโอกาสที่จะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์นำเข้าได้ มาตรการกักกันพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้าพิทูเนีย ปัจจุบันได้อาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 พิทูเนียจัดอยู่ในประเภทสิ่งต้องห้าม หากประเทศไทยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เข้มงวดแล้ว อาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้า เกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างใหญ่หลวง ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาในเบื้องต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศทบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ชุดคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบอินเตอร์เน็ต
2. เครื่องพิมพ์ หมึกสี และขาวดำ
3. แผ่นเก็บข้อมูล กระดาษ A4
4. แผ่นข้อมูล Crop Protection Compendium (CABI, 2007, CABI online)
5. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลการประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก
6. ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านโรคพืชและแมลงศัตรูพืช ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

วิธีการ

1. การรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืชของพิทูเนีย

1.1 ข้อมูลทั่วไปของพืชพิทูเนีย ที่จะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยทำการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลของพิทูเนียจากฐานข้อมูล เอกสาร และรายงานทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ข้อมูลทางอิเลคโทนิค หรือเว็บไซท์ ต่างๆ ทั่วโลก เพื่อศึกษาข้อมูลทางอนุกรมวิธาน ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การจำแนกชีววิทยา การปลูก การเก็บเกี่ยว สถานการณ์การผลิตพิทูเนียและการส่งออกพิทูเนียในทั่วโลก สถิติการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น เป็นต้น

1.2 การรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช โดยทำการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของ พิทูเนียได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ข้อมูลทางชีววิทยา แหล่งแพร่กระจาย ลักษณะอาการที่ปรากฏบนพืช ความสำคัญของศัตรูพืชและความเสียหายทางเศรษฐกิจ วิธีควบคุมและการป้องกันกำจัดจากแหล่งข้อมูลดังต่อไปนี้

1.2.1 ข้อมูลจากเอกสารวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุม สัมมนาทางวิชาการ งานวิจัย การประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆทั่วโลก ข้อมูลจาก Crop protection compendium (CPC) และข้อมูลทางอิเลคโทนิค หรือเว็บไซท์ ต่างๆ ซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานจนถึงปัจจุบันนี้และเชื่อถือได้

1.2.2 ข้อมูลศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร (Interception) ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

เมล็ดพันธุ์พิทูเนีย โดยทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากญี่ปุ่น ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1993) เพื่อตรวจหา เมล็ดวัชพืชและเชื้อโรคพืช ซึ่งอาจติดมากับเมล็ดพันธุ์นำเข้า โดยใช้ Blotter method ซึ่งใช้ตัวอย่างเมล็ดจำนวน 400 เมล็ด ต่อ 1 สายพันธุ์ วางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน ตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ใต้กล้องจุลทรรศน์ เสตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis, PRA) ได้ดำเนินการตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Phytosanitary Measures, ISPM) ฉบับที่ 11 แก้ไขครั้งที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including

Analysis of Environmental Risks) (FAO, 2004) โดยการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดศัตรูพืช และเส้นทางศัตรูพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช และทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพื้นที่หนึ่งที่กำหนดซึ่งจะต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดำเนินการโดยการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนียของญี่ปุ่น ที่จะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากฐานข้อมูล เอกสาร และรายงานทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลทางอิเลคโทนิค หรือเว็บไซท์ ต่างๆ ทั่วโลกซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานจนถึงปัจจุบันนี้และเชื่อถือได้ เพื่อศึกษาข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนีย ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ข้อมูลทางชีววิทยา แหล่งแพร่กระจาย ลักษณะอาการที่ปรากฏบนพืช ความสำคัญของศัตรูพืชและความเสียหายทางเศรษฐกิจ วิธีควบคุมและการป้องกันกำจัด รวมทั้งข้อมูลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพิทูเนียมาก่อนแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะนำมาจัดทำบัญชีรายชื่อและจำแนกชนิดของศัตรูพืชของพิทูเนีย (Pest list and Pest Identification) ที่มีรายงานพบในต่างประเทศ จากนั้นระบุเส้นทาง (Pathway) ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกัน โดยทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้หลักความสัมพันธ์ของชนิดศัตรูพืชพิทูเนียกับเส้นทางศัตรูพืช ในกรณีนี้ คือ ศัตรูพืชที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย และพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพื้นที่ในประเทศไทย โดยพื้นที่บางแห่งมีพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชปรากฏอยู่ และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืชซึ่งอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียเพื่อการเพาะปลูก

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้นำมาดำเนินการจำแนกศัตรูพืชและเส้นทางศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องและศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ รวมทั้งจำแนกและคัดเลือกศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชที่จะต้องดำเนินมาตรการสุขอนามัยพืช หรือ ชนิดศัตรูพืชที่เป็นตัวแทนของศัตรูพืชที่จำเป็นต้องใช้มาตรการสุขอนามัยพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง หรือศัตรูพืชที่มีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) ประกอบด้วยการจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) เพื่อตัดสินว่ามีศัตรูพืชชนิดใดอยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ที่จะเป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่ การประเมินความเสี่ยงที่จะต้องดำเนินการต่อไปหลังจากนั้น คือ การประเมินโอกาสเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะเข้ามา (Introduction) การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร (Establishment) การแพร่ระบาด (Spread) และศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ (Economic Consequences) โดยการดำเนินการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ตามที่ IPPC กำหนด ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน คือ

2.1 การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)

ตรวจสอบศัตรูพืชแต่ละชนิดว่าเข้าอยู่ในหลักเกณฑ์ที่กำหนดในคำนิยามสำหรับศัตรูพืชกักกันหรือไม่ ดังนี้

2.1.1 จำแนกชนิดศัตรูพืชของพืชที่นำเข้าที่มีรายงานในประเทศคู่ค้า โดยค้นคว้าจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลจากการประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆ ทั้งในและนอกประเทศ และแยกเป็นกลุ่มๆให้ชัดเจนตามลำดับดังนี้ (1). ไร (Mite) (2). แมลง (Insect) (3). แบคทีเรีย (Bacteria) (4). รา (Fungus) (5). ไส้เดือนฝอย (Nematode) (6). ไวรัส (Virus) (7). วัชพืช (Weed) (8). สัตว์ฟันแทะ (Vertebrate)

ศัตรูพืชแต่ละชนิดที่มีรายงานพบบนพืชจะถูกบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับ (1). ชื่อวิทยาศาสตร์ (2). อนุกรมวิธานของศัตรูพืช (3). ชื่อสามัญ (Common name) (4). ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย (5). พบในประเทศไทยและประเทศคู่ค้าหรือไม่ และ (6). เอกสารอ้างอิง (Reference)

2.1.2 จำแนกชนิดศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 5 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง) เรื่องรายการคำอธิบายศัพท์บัญญัติด้านสุขอนามัยพืช (FAO, 2009) ระบุไว้ว่า ศัตรูพืชกักกัน หมายถึง **ศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสำคัญทางเศรษฐกิจต่อพื้นที่ซึ่งมีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญแพร่ขยายพันธุ์ โดยศัตรูพืชชนิดนี้ไม่เคยปรากฏในพื้นที่นั้น หรือปรากฏแล้วแต่ยังไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ**

2.1.3 จำแนกชนิดศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืช โดยพิจารณาศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันตามข้อ 2.1.2 ที่มีโอกาสติดเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืชได้

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread)

ประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการเข้ามาและแพร่ระบาด โดยอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาด้านชีววิทยาเพื่อประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของศัตรูพืชที่จะเข้ามาและอาจเจริญแพร่ระบาดอย่างถาวรโดย

2.2.1 โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืช (Probability of entry of a pest) ประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งโดยพิจารณาจากปัจจัย ดังนี้

- การระบาดของศัตรูพืชอย่างรุนแรงในแหล่งผลิต
- การจัดการศัตรูพืชในแหล่งผลิต
- ช่วงวงจรชีวิตของศัตรูพืชซึ่งมีโอกาสปะปนเข้ามากับส่วนของพืช ภาชนะบรรจุหรือพาหนะขนส่ง
- การรอดชีวิตของศัตรูพืชภายใต้สภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง
- ปริมาณและความถี่ที่นำเข้าสินค้า
- ความยากง่ายในการตรวจพบศัตรูพืชที่จุดนำเข้า

2.2.2 โอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of establishment)

ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวรของศัตรูพืช โดยพิจารณาข้อมูลด้านชีววิทยาของศัตรูพืช (วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การมีชีวิตรอด เป็นต้น) จากพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบัน มาประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ โดยปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่

- การมีพืชอาศัย จำนวนและชนิดพืชอาศัย
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชต่อศัตรูพืช
- ศักยภาพความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช
- วิธีการมีชีวิตอยู่รอดของศัตรูพืช
- การปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด

2.2.3 โอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืชหลังจากเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of spread after establishment)

ประเมินโอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืช ด้วยข้อมูลทางชีววิทยาที่เชื่อถือได้จากพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นระบาดอยู่ในปัจจุบัน หรือกรณีตัวอย่างที่เคยเกิดมาแล้วกับศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณา ปัจจัยที่พิจารณา ได้แก่

- การกระจายของพืชอาศัยในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติและ/หรือ สภาพแวดล้อมที่จัดการสำหรับการแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยธรรมชาติ
- มีสิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ
- ศักยภาพสำหรับการเคลื่อนย้ายไปกับสินค้าหรือพาหนะขนส่ง
- การนำสินค้าไปใช้ประโยชน์
- พาหะที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพกับศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence)

2.3.1 ผลที่เกิดจากศัตรูพืชโดยตรง

- ความสูญเสียของผลผลิตในแง่ปริมาณและคุณภาพ
- รูปแบบ จำนวน และความถี่ของความเสียหาย
- ค่าใช้จ่ายในการควบคุมศัตรูพืช
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากศัตรูพืช

2.3.2 ผลกระทบทางอ้อม

- ผลกระทบต่อการส่งออกรวมถึงการบังคับใช้กฎระเบียบด้านสุขอนามัยพืช

- ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น
- ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพอันเนื่องมาจากการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage)

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ศัตรูพืชที่ได้จำแนกประเภทแล้วบางชนิดหรือทั้งหมดจะถูกนำมาพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่บางส่วนหรือทั้งหมดของพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจกำหนดเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชจนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญ การประเมินโอกาสเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของการนำเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด และการประเมินผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ (รวมทั้งผลต่อสภาพแวดล้อม) จะต้องจัดทำไว้เป็นหลักฐานเอกสาร รวมทั้งความไม่แน่นอนที่เกิดร่วมอยู่ด้วย จะต้องนำมาใช้ในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management) เกี่ยวข้องกับการกำหนดทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยง ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงที่ระบุในขั้นตอนที่ 2 ทางเลือกเหล่านี้จะถูกประเมินถึงประสิทธิภาพ ความเป็นไปได้ และผลกระทบ เพื่อที่จะคัดเลือกหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดและกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงทั้งทางกฎหมาย และทางวิชาการภายใต้บทบัญญัติของพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2555 รวม 2 ปี

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลพืชและศัตรูพืชของพิทูเนีย

1.1 รวบรวมข้อมูลพืชพิทูเนีย

พิทูเนีย (Petunia) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Petunia hybrida* จัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae มีถิ่นกำเนิดที่อเมริกาใต้ เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับ (Ornamental Plant) ที่นิยมปลูกกันแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากมีหลากหลายสายพันธุ์ จึงทำให้พิทูเนียสามารถปลูกได้หลายฤดู หลากหลายทั้งคุณภาพดอก สีดอก ขนาดดอก รวมทั้งการเจริญเติบโต บางสายพันธุ์ทนทานต่อ

สภาพแวดล้อมได้ดี สามารถปลูกได้ทั้งปี รวมทั้งในฤดูฝน สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ ตามขนาดดอก ดังนี้ พิทูเนียดอกขนาดใหญ่ (Grandiflora) ดอกขนาดกลาง (Multiflora) ดอกขนาดเล็ก (Milliflora) และพันธุ์เลื้อย (Hanging basket) ซึ่งได้รับความนิยมมาก ดอกดกเป็นพุ่มแน่น ทนทานต่อการขนส่ง สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ในขณะนี้ประเทศไทยนิยมปลูกพิทูเนียให้เป็นไม้ฤดูเดียว มีพุ่มต้นเตี้ย และค่อนข้างไปทางเลื้อยเป็นไม้เนื้ออ่อนลำต้น สูงประมาณ 30 เซนติเมตร ใบคล้ายใบยาสูบ แต่มีขนาดเล็กกว่า ใบกว้างประมาณ 5 เซนติเมตร ยาว 8-10 เซนติเมตร มีขนอยู่ทั่วใบตามใบ ลักษณะใบเป็นรูปไข่ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ดอกมีรูปร่างเป็นรูปกรวย ดอกมีทั้งชนิดดอกเดี่ยวหรือ ดอกซ้อน กลีบรองดอก แยกเป็น 5 แฉก มีคอดอกยาว เมล็ดมีขนาดเล็กมาก พิทูเนียนิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด โดยจะออกดอกภายใน 38 วันนับจากวันเพาะเมล็ด ดินที่ปลูกควรเป็นดินร่วนซุย อากาศถ่ายเทได้ดี ระบายน้ำดี และเก็บความชื้นได้ดี มีความอุดมสมบูรณ์ มีอินทรียวัตถุมาก พิทูเนียเป็นไม้ที่ต้องการแสงมาก ทนแล้งได้ดี แต่ไม่ชอบแฉะหรือชื้นมากเกินไป (AFM, 2547)

สำหรับพิทูเนียที่ปลูกในประเทศญี่ปุ่นอยู่ในเขตหนาว ลักษณะอากาศชื้น และสภาพภูมิอากาศเขตป่าร้อนชื้นในช่วงฤดูฝน มีจำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ Color Parade, Eagle series, Explorer series, Falcon series Hulahoop series, Merlin series และ Picotee series รวมถึง stockseed ซึ่งการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น เพื่อเพาะปลูกในประเทศไทยมีปริมาณไม่มากนัก โดยปริมาณที่คาดว่าจะส่งออกมายังประเทศไทย จำนวน 230 กิโลกรัมในปี 2550 โดยแหล่งปลูกตั้งอยู่บริเวณ Niigata & Shizuoka และ Costa Rica ซึ่งเก็บเกี่ยวด้วยมือในช่วงเดือนมิถุนายน- กรกฎาคม และช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ตามลำดับ โดยบรรจุใส่ถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ และไม่มีการป้องกันศัตรูพืชภายหลังการเก็บเกี่ยว (no treatment) จากนั้นเก็บเมล็ดไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส ความชื้น 30% หรืออุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นต่ำกว่า 45% นอกจากนี้มีการส่งออกไปยังประเทศอื่นๆ ได้แก่อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ ออสเตรเลีย อินเดีย สาธารณรัฐประชาชนจีน ไต้หวัน เนปาล และปากีสถาน เป็นต้น (MAFF, 2008)

1.2 รวบรวมศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นที่นำเข้ามาในราชอาณาจักร (Interception)

ผลจากตรวจสอบศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้าจากญี่ปุ่น ซึ่งนำเข้าด่านตรวจพืชไปรษณีย์ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กุมภาพันธ์ 2555 รวมทั้งสิ้น 3 ตัวอย่าง ไม่พบศัตรูพืช

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสหรัฐอเมริกา

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นเข้ามาในประเทศไทยเกิดขึ้นจากการทบทวนด้านนโยบายเพื่อปรับปรุงมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นให้รัดกุมยิ่งขึ้น (PRA initiated by the review or revision of a policy) เนื่องจากมาตรการควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่น ปัจจุบันอาศัยอำนาจตาม

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 เมล็ดพันธุ์พิทูเนียจัดเป็นพืชสิ่งต้องห้าม การนำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชกำกับมาด้วย อย่างไรก็ตาม การนำเข้าที่มีใบรับรองสุขอนามัยพืช แต่ที่มิได้มีการระบุว่ามีศัตรูพืชชนิดใดบ้างเป็นศัตรูพืชกักกันตลอดจนมาตรการทางกักกันพืชกำกับมาด้วยจึงทำให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นยังมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อทราบว่ามีศัตรูพืชชนิดใดบ้างเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area) ที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นคือ “ประเทศไทย”

พื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (Endangered area) ได้แก่ พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดในประเทศไทย ซึ่งมีปรากฏอยู่ของพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืช และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืชซึ่งอาจจะติดเข้ามากับการนำเข้า โดยเส้นทาง (Pathway) ที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา คือเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย ที่ปลูกเป็นการค้านำเข้ามาจากญี่ปุ่น เพื่อการเพาะปลูก

จากการสืบค้นข้อมูลของประเทศที่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พิทูเนียมาก่อนแล้ว ซึ่งยังไม่ปรากฏมีรายงานพบสำหรับเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

2.1 การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) ที่พบเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ

จากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพืชพิทูเนียทั้งในและต่างประเทศทั่วโลก จำนวนทั้งสิ้น 136 ชนิด ผลการศึกษาข้อมูลศัตรูพืชของพิทูเนียที่มีรายงานในประเทศญี่ปุ่น พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 77 ชนิด เป็นแมลง 15 ชนิด ได้แก่ *Exomala orientalis, Liriomyza bryoniae, Liriomyza huidobrensis*, *Listroderes ostirostris, Peridroma saucia, Trichoplusia ni, Bemisia tabaci*, *Epilachna vigintioctomaculata*, *Liriomyza sativae, Thrips palmi, Leptinotarsa decemlineata, Phthorimaea operculella, Orthezia insignis, Acherontia lachesis*, *Agrius convolvuli* ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Phytonemus pallidus* ไส้เดือนฝอย 4 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Xiphinema americanum, Heterodera glycines*, *Meloidogyne incognita* แบคทีเรีย 10 ชนิดได้แก่ *Erwinia chrysanthemi* pv. c*hrysanthemi*, *Erwinia chrysanthemi pv. zeae, Pseudomonas viridiflava, Pseudomonas solanacearum, Rhizobium radiobacter, Rhizobium rhizogenes, Dickeya chrysanthemi bv. Chrysanthemi, Dickeya zeae, Rhodococcus fascians, Agrobacterium fumefaciens* เชื้อรา 12 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Chalara elegans, Choanephora cucurbitarum, Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae, Rhizoctonia solana, Sclerotinia sclerotium, Oidium neolycopersici, Podosphaera xanthii, Peronospora hyoscyami f.sp.*

tabacina, Fusarium oxysporum ไวรัส 31 ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus, Asparagus virus 2, Citrus tatter leaf virus, Cucumber mosaic virus, Datura Colombian virus, Impatiens necrotic spot virus, Tobacco streak virus, Tomato aspermy virus, Tomato spotted wilt virus, Tobacco mosaic virus, Arabis mosaic virus, Tobacco ringspot virus, Tomato ringspot virus, Tomato infectious chlorosis virus, Tomato yellow leaf curl virus, Potato virus Y, Broad bean wilt I virus, Tobacco etch virus, Beet curly top virus, Chrysanthemum stem necrosis virus*, *Tomato bushy stunt virus, Cymbidium mosaic virus, Blackeye cowpea mosaic virus, Grapevine fanleaf virus, Tomato black ring virus, Tobacco leaf curl virus, Turnip mosaic virus, Apple stem grooving virus, Carrot mottle virus, Cowpea Moroccan aphid-borne mosaic virus, Tomato mosaic virus* ไวรอยด์ 4 ชนิด ได้แก่ *Chrysanthemum stunt viroid*, *Tomato chlorotic dwarf viroid, Potato spindle tuber viroid, Citrus exocortis viroid* และไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ได้แก่ *Aster yellows phytoplasma, Clover phyllody phytoplasma*

โดยเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย เพื่อการเพาะปลูก ซึ่งที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน จำนวน 16 ชนิด แบ่งเป็นแบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas viridiflava* เชื้อรา 1 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* ไวรัส 11 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus, Asparagus virus 2, Citrus tatter leaf virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato aspermy virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Arabis mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tobacco etch virus*, *Tomato mosaic virus* ไวรอยด์ 3 ชนิด ได้แก่ *Chrysanthemum stunt viroid*, *Tomato chlorotic dwarf viroid*, *Potato spindle tuber viroid*

สำหรับการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันในขั้นตอนการประเมินศักยภาพการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry, establishment and spread) และการประเมินศักยภาพของผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences) และขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk management) อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พิทูเนีย (Petunia, *Petunia hybrida*) เป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับที่นิยมปลูกกันแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ เนื่องมีหลากหลายสายพันธุ์ ทั้งคุณภาพดอก สีดอก ขนาดดอก จึงทำให้สามารถปลูกได้ทั้งปี บางสายพันธุ์ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี โดยแหล่งที่ปลูกพืชพิทูเนียของประเทศญี่ปุ่นอยู่ในเขตหนาว ลักษณะอากาศชื้น และสภาพภูมิอากาศเขตป่าร้อนชื้นในช่วงฤดูฝนของ Niigata, Shizuoka และ Costa Rica มีจำนวน 7 สายพันธุ์ รวมถึง Stockseed ซึ่งปริมาณคาดว่าจะส่งออกเมล็ดพันธุ์พิทูเนียจากญี่ปุ่นมีปริมาณไม่มากนัก 230 กิโลกรัมในปี 2007 (MAFF, 2008) จากผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพืชพิทูเนียทั้งในและต่างประเทศทั่วโลก มีจำนวนทั้งสิ้น 136 ชนิด ในจำนวนนี้ที่มีรายงานในประเทศญี่ปุ่น จำนวน 77 ชนิด พบว่าเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทยและมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พิทูเนียนำเข้า ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน จำนวน 16 ชนิด ที่มีโอกาสในการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด และส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจ และจำเป็นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงเพื่อลดความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันลงมาในระดับที่ยอมรับได้

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืช และวัสดุการเกษตร. 2553. สถิติการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

AFM. 2547. คู่มือเมล็ดพันธุ์: พิทูเนีย. บริษัท เอ เอฟ เอ็ม ซีดส์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 153 หน้า

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

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

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

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

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF). 2008. Information of petunia seed for exportation to Thailand. the National Plant Protection Organization, Japan.

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสด นำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Fresh Avocado Fruit from Australia

อลงกต โพธิ์ดี วลัยกร รัตนเดชากุล

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ วาสนา ฤทธิ์ไธสง

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2554 ณ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันหรือศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับผลสดของอะโวคาโดที่นำเข้าจากประเทศออสเตรเลีย และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชข้อมูลศัตรูพืชของอะโวคาโดจากการศึกษาพบว่าศัตรูพืชของอะโวคาโดที่มีรายงานในประเทศออสเตรเลีย จำนวน 88 ชนิด แบ่งเป็น แมลง 49 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด เชื้อรา 16 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด และวัชพืช 5 ชนิด สำหรับศัตรูพืชของอะโวคาโดที่มีรายงานในประเทศไทยพบ จำนวน 68 ชนิด แบ่งเป็น แมลง 46 ชนิด ไร 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 8 ชนิด แบคทีเรีย 2 ชนิด และวัชพืช 4 ชนิด ซึ่งศัตรูพืชของอะโวคาโดที่ไม่มีรายงานในประเทศไทยและอาจมีโอกาสติดมากับส่วนของพืชที่นำเข้า (ผลอะโวคาโดสด) จากประเทศออสเตรเลีย เช่น แมลง *Bactrocera aquilonis, Bactrocera jarvisi, Bactrocera tryoni, Ceratitis capitata, Cerataphis lataniae, Ceroplastes destructor, Monolepta australis* และ *Pantomorus cervinus* หอย *Helix aspersa* เชื้อรา *Gibberella avenacea* และ *Verticillium dahliae* และไวรอยด์ *Avocado sunblotch viroid* ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World Trade organization, WTO) ทำให้ประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติตามข้อตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement)

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-06-54

ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตมนุษย์ สัตว์และพืช จากสิ่งปนเปื้อน สารพิษ หรือเชื้อโรคที่มีพืช หรือสัตว์เป็นตัวนำ เพื่อป้องกันหรือจำกัดความเสียหายอันเนื่องศัตรูพืชที่อาจติดมากับสินค้าเกษตรนำเข้า สามารถเจริญเติบโต และแพร่กระจายออกไปได้ ดังนั้นประเทศผู้นำเข้าจึงจำเป็นต้องมีการใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับตามสากลประเทศ โดยต้องมีการทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตรที่นำเข้าเพื่อป้องกันหรือกำจัดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น โดยใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม ที่พัฒนาโดยองค์กรระหว่างประเทศ

อะโวคาโด (avocado) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Persea americana* Mill. จัดอยู่ในวงศ์ Lauraceae เป็นผลไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาแถบเม็กซิโก กัวเตมาลา และหมู่เกาะเวสอินดีส ปัจจุบันผลสดอะโวคาโด จากทุกแหล่งจัดเป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 การอนุญาตนำเข้าเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าเสียก่อน จากสถิติการนำเข้าอะโวคาโดจากประเทศออสเตรเลีย มีปริมาณมากและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี และเป็นประเทศผู้ส่งออกอะโวคาโดมาจำหน่ายยังประเทศไทยมากเป็นอันดับต้น ๆ โดยมีการผลิตอะโวคาโดมากในรัฐควีนส์แลนด์และรัฐนิวเซาท์เวลส์ โดยผลิตได้ประมาณ 60 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพันธุ์อะโวคาโดในออสเตรเลียมีมากกว่า 70 สายพันธุ์ พันธุ์หลักที่ปลูก ได้แก่ Shepard, Fuerte, Sharwil, Pinkerton, Hass, Reed และ Wurtz พันธุ์ที่มีความสำคัญที่สุดคือ พันธุ์ Hass ซึ่งมีการปลูกอย่างกว้างขวางในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศออสเตรเลีย นอกจากนี้ยังเป็นพันธุ์ที่มีความทนทานต่อโรคและศัตรูพืชบางชนิด จากการศึกษารวบรวมข้อมูลศัตรูพืชในเบื้องต้นปรากฏว่า มีศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้มีโอกาสที่จะติดเข้ามากับผลสดอะโวคาโดนำเข้าได้ หากประเทศไทยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เข้มงวดแล้ว อาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้า เกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างใหญ่หลวง ดังนั้นจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของผลอะโวคาโดสด เฉพาะเพื่อบริโภค โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกัน และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าผลสดอะโวคาโดจากประเทศออสเตรเลีย เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศทบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าอะโวคาโดจากประเทศออสเตรเลีย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ

2. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

4. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention: IPPC)

วิธีการ

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation of Pest Risk Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest risk management)

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2554

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในปี 2553 - 2554 ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ผลการดำเนินงานดังนี้ การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเนื่องมาจากการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายด้านกักกันพืช โดยกำหนดให้ผลสดของอะโวคาโดมีสถานภาพเป็นสิ่งต้องห้าม (ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550) และตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 การนำเข้าสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าจำเป็นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าเสียก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของอะโวคาโดนำเข้าจากประเทศ

ออสเตรเลียเพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและกำหนดแนวทางหรือมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมเพื่อป้องกันศัตรูพืชร้ายแรงที่อาจติดมากับผลสดอะโวคาโดนำเข้า และเส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามาคือผลสดอะโวคาโดที่นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลียเพื่อการบริโภค

ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชจากเอกสารวิชาการและจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของต่างประเทศ พบว่าศัตรูพืชของอะโวคาโดในออสเตรเลียมีทั้งหมด 88 ชนิด เป็นแมลง 49 ชนิด ได้แก่ *Aleurodicus dispersus, Amblypelta lutescens, Amblypelta nitida, Aonidiella aurantii, Aonidiella orientalis, Aphis gossypii, Aphis spiraecola, Araecerus fasciculatus, Aspidiotus destructor, Aulacaspis tubercularis, Bactrocera aquilonis, Bactrocera cucurbitae, Bactrocera dorsalis* species complex, *Bactrocera jarvisi, Bactrocera tryoni, Cerataphis lataniae, Ceratitis capitata, Ceroplastes ceriferus, Ceroplastes destructor, Ceroplastes rubens, Chrysodeixis includens, Chrysomphalus dictyospermi, Dysmicoccus brevipes, Epiphyas postvittana, Euwallacea fornicatus, Ferrisia virgata, Heliothrips haemorrhoidalis, Hemiberlesia lataniae, Icerya aegyptiaca, Icerya seychellarum, Maconellicoccus hirsutus, Monolepta australis, Myzus persicae, Nezara viridula, Pantomorus cervinus, Parasaissetia nigra, Parthenolecanium persicae, Planococcus citri, Pseudococcus longispinus, Pulvinaria psidii, Saissetia coffeae, Saissetia oleae, Selenothrips rubrocinctus, Thrips palmi, Trialeurodes vaporariorum, Xyleborinus saxesenii, Xyleborus perforans, Xyleborus volvulus* และ *Xylosandrus morigerus* ไร 1 ชนิด ได้แก่ *Polyphagotarsonemus latus* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa* ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus multicinctus, Helicotylenchus pseudorobustus, Longidorus, Paratrichodorus porosus, Pratylenchus brachyurus, Pratylenchus penetrans, Pratylenchus vulnus, Radopholus similis, Rotylenchulus reniformis* และ *Trichodorus* เชื้อรา 16 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Fusarium oxysporum, Ganoderma lucidum, Gibberella atenacea, Glomerella cingulata, Lasiodiplodia theobromae, Nectria haematococca, Phytophthora cactorum, Phytophthora cambivora, Phytophthora cinnamomi, Phytophthora cryptogea, Phytophthora heveae, Phytophthora nicotianae, Pythium vexans, Sclerotinia sclerotiorum* และ *Verticillium dahliae* แบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae, Pseudomonas syringae* pv. *syringae, Rhizobium radiobacter* และ *Rhizobium rhizogenes* ไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Avocado sunblotch viroid* และวัชพืช 5 ชนิด ได้แก่ *Ageratina adenophora, Panicum maximum, Pennisetum clandestinum, Setaria pumila* และ *Tridax procumbens* ส่วนศัตรูอะโวคาโดในประเทศไทยมีทั้งหมด 68 ชนิด ได้แก่ แมลง 46 ชนิด ได้แก่ *Aleurocanthus woglumi, Aleurodicus disperses, Aonidiella aurantii, Aonidiella*

orientalis, Aphis gossypii, Aphis spiraecola, Araecerus fasciculatus, Aspidiotus destructor, Attacus atlas, Aulacaspis tubercularis, Bactrocera carambolae, Bactrocera cucurbitae, Bactrocera dorsalis, Bactrocera dorsalis species complex*, Bactrocera papayae, Batocera rufomaculata, Ceroplastes ceriferus, Ceroplastes rubens, Chrysomphalus dictyospermi, Cricula trifenestrata, Cryptoblabes gnidiella, Dysmicoccus brevipes, Euwallacea fornicatus, Ferrisia virgata, Heliothrips haemorrhoidalis, Hemiberlesia lataniae, Hypomeces squamosus, Icerya aegyptiaca, Icerya seychellarum, Maconellicoccus hirsutus, Myzus persicae, Nezara viridula, Oxycarenus hyalinipennis, Parasaissetia nigra, Planococcus citri, Pulvinaria psidii, Saissetia coffeae, Saissetia oleae, Selenothrips rubrocinctus, Sinoxylon conigerum, Thrips palmi, Xyleborus perforans, Xyleborus volvulus, Xylosandrus compactus, Xylosandrus crassiusculus* และ *Zeuzera coffeae* ไร 2 ชนิด ได้แก่ *Oligonychus mangiferus* และ *Polyphagotarsonemus latus* ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystera, Helicotylenchus multicinctus, Helicotylenchus pseudorobustus, Longidorus, Radopholus similes* และ *Rotylenchulus reniformis* เชื้อรา 8 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata, Ganoderma lucidum, Glomerella cingulata, Lasiodiplodia theobromae, Oncobasidium theobromae, Phytophthora nicotianae, Pythium vexans* และ *Sclerotinia sclerotiorum* แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* และ *Xanthomonas campestris* และวัชพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Ageratina adenophora, Panicum maximum, Setaria pumila* และ *Tridax procumbens* ซึ่งศัตรูพืชของอะโวคาโดที่ไม่มีรายงานในประเทศไทยและอาจมีโอกาสติดมากับส่วนของพืชที่นำเข้า (ผลอะโวคาโดสด) จากประเทศออสเตรเลีย เช่น แมลง *Bactrocera aquilonis, Bactrocera jarvisi, Bactrocera tryoni, Ceratitis capitata, Cerataphis lataniae, Ceroplastes destructor, Monolepta australis* และ *Pantomorus cervinus* หอย *Helix aspersa* เชื้อรา *Gibberella avenacea* และ *Verticillium dahliae* และไวรอยด์ *Avocado sunblotch viroid*

สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของอะโวคาโดนำเข้าจากประเทศออสเตรเลียในขั้นตอนต่อไป จะดำเนินการในปีต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชจากเอกสารวิชาการและจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของต่างประเทศได้ข้อมูลศัตรูพืชของอะโวคาโดที่มีรายงานในประเทศออสเตรเลีย จำนวน 88 ชนิด แบ่งเป็น แมลง 49 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 11 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด เชื้อรา 16 ชนิด แบคทีเรีย 4 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด และวัชพืช 5 ชนิด สำหรับศัตรูพืชของอะโวคาโดที่มีรายงานในประเทศไทยพบ จำนวน 68 ชนิด แบ่งเป็น แมลง 46 ชนิด ไร 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 8 ชนิด แบคทีเรีย 2 ชนิด และวัชพืช 4 ชนิด ซึ่งศัตรูพืชของอะโวคาโดที่ไม่มีรายงานในประเทศไทยและอาจมีโอกาสติดมากับส่วนของพืชที่นำเข้า (ผลอะโวคาโดสด) จากประเทศออสเตรเลีย เช่น แมลง *Bactrocera aquilonis, Bactrocera jarvisi, Bactrocera tryoni, Ceratitis capitata, Cerataphis lataniae, Ceroplastes destructor, Monolepta australis* และ *Pantomorus cervinus* หอย *Helix aspersa* เชื้อรา *Gibberella avenacea* และ *Verticillium dahliae* และไวรอยด์ *Avocado sunblotch viroid* ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

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

FAO. 2007. Pest risk analysis (PRA) training Participant Manual. FAO, Rome.

FAO. 2011. ISPM 02: 2007 Framework for pest risk analysis (originally adopted in 1995, revised in 2007). FAO, Rome.

FAO. 2011. ISPM 05: 2010 Glossary of phytosanitary terms (updated as needed). FAO, Rome.

FAO. 2011. ISPM 11: 2004 Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms (originally adopted in 2001, with supplements integrated in 2003 and 2004). FAO, Rome.

การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินโดนีเซีย

Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Capsicum Seeds from Indonesia

วาสนา ฤทธิ์ไธสง สุรพล ยินอัศวพรรณ

ณัฏฐพร อุทัยมงคล สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 144 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นไร 5 ชนิด แมลง 62 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด รา 30 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 121 ชนิด เป็นไร 4 ชนิด แมลง 54 ชนิด รา 20 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด ทำการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* เชื้อรา *Chalara elegans* และไวรัส *Tobacco ringspot virus*, *Pepper yellow leaf curl Indonesia virus* ซึ่งศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า เชื้อสาเหตุโรคบางชนิดไม่ทำให้เมล็ดพันธุ์พืชแสดงอาการผิดปกติจึงไม่สามารถสังเกตลักษณะการอาการผิดปกติจากภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่ระบาดได้ในประเทศไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับประเทศต้นทาง ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้

จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืช เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงและมีความเสี่ยงสูงซึ่งมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยจะต้องดำเนินการกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-01-07-54

คำนำ

พริกเป็นพืชที่มีสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชที่นิยมปลูกหลายประเทศทั่วโลก ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม ในปี 2550-2551 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 13.14 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 27 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ อีกทั้งมีการอนุญาตให้นำเข้าเพื่อการค้า ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 และจากการศึกษารวบรวมข้อมูลศัตรูพืชในเบื้องต้นปรากฏว่า มีศัตรูพืชหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้มีโอกาสที่จะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าได้ หากประเทศไทยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เข้มงวดแล้ว อาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้า เกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริก นำเข้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกัน และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐ อินโดนีเซีย เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศทบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. หนังสือเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม
2. วัสดุสำนักงาน
3. วัสดุวิทยาศาสตร์
4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope
5. กล้องถ่ายรูปจากกล้องจุลทรรศน์
6. สารเคมีและอุปกรณ์ในการทำสไลด์ถาวร

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกและศัตรูพืชที่จะดำเนินการวิเคราะห์

รวบรวมข้อมูลพืชและข้อมูลศัตรูพืชของพริก โดยค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจาก ตำรา วิชาการ วารสารวิชาการ เอกสารเผยแพร่ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ที่มีรายงานทั้ง

ในและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูล ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชีววิทยา แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย การป้องกันกำจัด และมาตรการทางสุขอนามัยพืช

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis) และฉบับที่ 11 เรื่อง คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks) โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

2.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiating the PRA Process)

พิจารณาสถานภาพของพริกในปัจจุบัน เหตุผลความจำเป็นที่ต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช นโยบายของประเทศไทย พิจารณาสถานภาพเดิม ปริมาณการค้านำเข้า สรุปปัญหา เสนอแนวนโยบายปรับปรุง และวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืชคือเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

<u>การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)</u>

ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานเป็นศัตรูของพริก โดยจัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม เช่น แมลง ไร แบคทีเรีย รา ไส้เดือนฝอย ไวรัส ไวรอยด์ เป็นต้น พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดของศัตรูพริกแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย การปรากฏพบในประเทศไทยหรืออินโดนีเซีย และสถานภาพของศัตรูพืชที่พบว่าเป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่

<u>การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)</u>

เป็นการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียซึ่งไม่พบในประเทศไทย มีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริก โดยสามารถตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดได้ ตลอดจนประเมินศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจรวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่พิจารณาคือ

1. การประเมินศักยภาพในการที่ศัตรูจะเข้ามาเจริญพันธุ์ตั้งรกรากอย่างถาวรและการแพร่ระบาด ในพื้นที่ที่ทำการวิเคราะห์ (Assessment of entry, established and spread) โดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่สามารถทำให้ศัตรูพืชเข้ามาเจริญแพร่พันธุ์ได้ โดยมีหลักฐานสนับสนุนผลการวิเคราะห์ เช่น สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์และแพร่ระบาดของศัตรูพืช พืชอาศัย การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืช และพาหะของศัตรูพืชที่มีปรากฏในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง เป็นต้น

2. การประเมินศักยภาพที่จะเกิดผลตามมาทางเศรษฐกิจในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Potential economic consequence) ความเป็นไปได้สูงที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การป้องกันกำจัด การค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ ผลกระทบทางสังคม เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ ในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

การจัดการความเสี่ยง เพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัย (Endangered area) ควรเป็นสัดส่วนกับความเสี่ยงที่จำแนกได้ในการประเมินความเสี่ยง อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชต้องใช้ตามความจำเป็นเพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันของพื้นที่เสี่ยงภัย

เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาข้อมูลพืชและข้อมูลศัตรูพืชของพริก

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ และพิทูเนีย พริกจัดอยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้และแผ่ขยายมายังอเมริกากลาง แล้วจึงแพร่ไปยังตอนเหนือของโคลอมเบียและทางตอนใต้ของมลรัฐแอริโซนา ถูกนำเข้ามายังทวีปเอเชียโดยชาวโปรตุเกส และในปี ค.ศ. 1505 จึงเข้ามายังอินโดนีเซีย โดยเฉพาะพริกพันธุ์เผ็ดที่กลายเป็นที่นิยมของชาวอินโดนีเซีย ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 13.14 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 27 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ รวมถึงสาธารณรัฐอินโดนีเซียซึ่งมีพริกเป็นพืชปลูกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ

พริกที่ปลูกในอินโดนีเซียมีทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens*, และ *C. Violaceum* มี 2 ชนิดที่นิยมปลูกทั่วไป คือ *C. annuum* และ *C. frutescens* ซึ่งการแยกชนิดของพริกเหล่านี้จะอาศัยลักษณะของดอกและผล พื้นที่ส่วนใหญ่ของอินโดนีเซียเพาะปลูกพริกเป็นพืชหลัก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้พบว่ามีปริมาณต่ำมาก เนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยเฉพาะโรคแอนแทรกโนสของพริกถือว่าเป็นโรคพืชที่มีสาเหตุจากเชื้อราที่มีความสำคัญมากของอินโดนีเซีย และยังพบการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ได้แก่ *Chili Veinal Mottle*, *Cucumber Mosaic*, *Potato Y* และ *Tobacco Mosaic* รวมทั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช และโรคเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม

Phytophthora sp. นอกจากนี้ยังพบการเข้าทำลายอย่างรุนแรงของแมลงวันผลไม้และเพลี้ยอ่อน ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของพริกลดลง

2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

2.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiating the PRA Process)

ปัจจุบันพืชหลายชนิด เช่น พืชผักได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมที่เป็นสิ่งไม่ต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) 2551 ทำให้พืชเปลี่ยนแปลงมาเป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดในการนำเข้า ซึ่งการนำเข้ามีโอกาสที่ศัตรูพืชกักกันจะติดเข้ามาได้ ดังนั้นจึงต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชที่อาจติดมาเพื่อวางมาตรการตามสุขอนามัยพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่มีปริมาณนำเข้ามากและมีความเสี่ยงสูงที่จะมีศัตรูพืชเล็ดลอดติดเข้ามา

พริกเป็นพืชที่มีสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชที่นิยมปลูกหลายประเทศทั่วโลก ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม ในปี 2550-2551 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกประมาณ 13.14 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 27 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ อีกทั้งมีการอนุญาตให้นำเข้าเพื่อการค้า ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และ เงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ซึ่งในการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย เพื่อกำหนดชนิดศัตรูพืชกักกัน และมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยไม่ขัดแย้งกับข้อตกลงระหว่างประเทศ

2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

<u>การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)</u>

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 144 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นไร 5 ชนิด แมลง 62 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด รา 30 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 121 ชนิด เป็นไร 4 ชนิด แมลง 54 ชนิด รา 20 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด

<u>การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)</u>

จากการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* เชื้อรา *Chalara elegans* และไวรัส *Tobacco ringspot virus*, *Pepper yellow leaf curl Indonesia virus* เนื่องจากศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐ

อินโดนีเซียโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ซึ่งไม่สามารถสังเกตลักษณะการอาการผิดปกติจากภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่ระบาดได้ในประเทศไทย เนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับประเทศต้นทาง ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้

2.3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืช เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงและมีความเสี่ยงสูงซึ่งมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยจะดำเนินการกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พริกที่ปลูกในอินโดนีเซียมีทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens*, และ *C. Violaceum* มี 2 ชนิดที่นิยมปลูกทั่วไป คือ *C. annuum* และ *C. frutescens* ซึ่งการแยกชนิดของพริกเหล่านี้จะอาศัยลักษณะของดอกและผล พื้นที่ส่วนใหญ่ของอินโดนีเซียเพาะปลูกพริกเป็นพืชหลัก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้พบว่ามีปริมาณต่ำมาก เนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยเฉพาะโรคแอนแทรกโนสของพริกถือว่าเป็นโรคพืชที่มีสาเหตุจากเชื้อราที่มีความสำคัญมากของอินโดนีเซีย และยังพบการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ได้แก่ *Chili Veinal Mottle*, *Cucumber Mosaic*, *Potato Y* และ *Tobacco Mosaic* รวมทั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช และโรคเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Phytophthora* sp. นอกจากนี้ยังพบการเข้าทำลายอย่างรุนแรงของแมลงวันผลไม้และเพลี้ยอ่อน ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของพริกลดลง

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 144 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นไร 5 ชนิด แมลง 62 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด รา 30 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 121 ชนิด เป็นไร 4 ชนิด แมลง 54 ชนิด รา 20 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด

ผลการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* เชื้อรา *Chalara elegans* และไวรัส *Tobacco ringspot virus*, *Pepper yellow leaf curl Indonesia*

virus จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืช เนื่องจากมีศัตรูพืชกักกันหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชร้ายแรงและมีความเสี่ยงสูงซึ่งมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทยได้ โดยจะดำเนินการกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. มปป. พริก: พืชน่าพิศวง. งานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน. นครปฐม. แหล่งสืบค้นข้อมูล: http://clgc.rdi.ku.ac.th/article/seed/chilli/chilli.html

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2552. ข้อมูลการนำเข้าพืช ปี 2550-2551 *ณ* ด่านตรวจพืช. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

AVRDC. 2009. Development of Locally Adapted, Multiple Disease-Resistant and High Yielding Chili (*Capsicum annuum*) Cultivars for China, India, Indonesia and Thailand – Phase II. *In* Final Report (April 1, 2005 – August 31, 2008). AVRDC – The World Vegetable Center. January 2009.

Banziger, H. 1982. Fruit-piercing moths (Lep., Noctuidae) in Thailand: a general survey and some new perspectives. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. 55(3/4): 213-240.

Ben-Dov, Y. 1993. A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (Homoptera: Coccoidea: Coccidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Gainesville, USA: Sandhill Crane Press, Inc.

Benjathikul, S., S. Wiwitchinda and V. Titatarn. 1987. Longevity of *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* from some cruciferous plants in soil. Research Report 1984: Fruit, Vegetable, Mushroom, Ornamental Plants, Coconut, Oil Palm, Drug Plant and Spice Crops. Bangkok, Thailand: Department of Agriculture. 151-152.

Brunt, A.A., K. Crabtree, M.J. Dallwitz, A.J. Gibbs and L. Watson. 1996. *Chilli veinal mottle* (?) potyvirus. In: Viruses of Plants. Wallingford, UK: CAB International. 393-394.

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

Chandrasrikul, A. and P. Patrakosol. 1986. Virus diseases of horticultural crops in Thailand. Plant virus diseases of horticultural crops in the tropics and subtropics. 7-11.

Chuntharusmi, W., C. Premasthira, T. Sangtong, C. Prakongvongs, C. Supatanakul, M. Na-nakorn, S. Benyasuta, S. Suwannawongsa and Zungsontiporn. 2002. Common Weeds of Central Thailand. Weed Science Society of Thailand. 135 pp.

Damayanti, T.A. and T. Katerina. 2008. Protection of hot pepper against multiple infection of viruses by utilizing root colonizing bacteria. J. ISSAAS. Vol. 14, No. 1: 92-100.

Disthaporn, S., K. Kesavayuth, S. Thongdeethae and K. Phomphunjai. 1998. Survey and analysis of rice seed cleaning from several farms in Thailand. Integrating science and people in rice pest management: proceedings of the rice integrated pest management (IPM) conference. Kuala Lumpar, Malaysia. 18-21 November 1996. 36-40.

Drew, R.A.I and D.L. Hancock. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. Bulletin of Entomological Research, 84(2(SUP)): 68 pp.

Ek-amnuay, P. 2010. Plant Diseases and Insect Pests of Economic Importance. Siam Insect-Zoo & Museum. Amarin Printing & Publishing Public Co., Ltd. 592 pp.

Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Pancho and J.P. Herberger. 1977. The world's worst weeds. Distribution and biology. Honolulu, Hawaii, USA: University Press of Hawaii.

Holm, L.G., J.V. Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1979. A geographical atlas of world weeds. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, UK: John Wiley and Sons.

Holm, L.G., J.V. Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1991. A geographic atlas of world weeds. Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Co.

Hyun, I.H., N.Y. Heo and Y.H. Lee. 2004. Illustrated Manual on Identification of Seed-borne Fungi. National Plant Quarantine Service. Anyang, Korea.

Keinmeesuke, P., K. Bansiddhi, N. Kitbumroong, J. Piriyapol, S. Thothong, S. Siriphontongmun, L. Insung, U. Jaipet, S. Pichidsuwanchai, S. Rungrattanavaree and S. Prasongsap. 1999. Insect Pests of Vegetables. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 97 pp. (In Thai)

Kittipakorn, K. and W. Srithongchi. 2002. Important viral disease of vegetable and oil crops. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. (In Thai)

Lewvanich, A. 2001. Lepidopterous Adults and Larvae. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 230 pp. (In Thai)

Martinez, M. 1994. A new pest menaces the Oriental Region: *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera, Agromyzidae). Bulletin de la Société Entomologique de France. 99(4): 356.

Nakahara, S. 1994. The genus *Thrips* Linnaeus (Thysanoptera: Thripidae) of the New World. Technical Bulletin - United States Department of Agriculture. No. 1822: vi 183 pp.

Noda, K., M. Teerawatsakal, C. Piakonguang and L. Chaiwiratnukul. 1985. Major weeds in Thailand. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project.

Poonchaisri,S. 2001. Terebratia. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 75 pp. (In Thai)

Richardson, M.J. 1990. An Annotated List of Seed-Borne Disease. Fourth Edition. The International Seed Testing Association, Switzerland.

Roberts, R.G. and J.P. Snow. 1990. Morphological and pathological studies of *Colletotrichum capsici* and *C. indicum*. Mycol. 82(1): 82-90.

Rushtapakornchai, W., P. Petchwichit. 1996. Efficiency of some insecticides for controlling tobacco whitefly *Bemisia tabaci* and leaf miner *Liriomyza trifolii* on tomato. Kaen Kaset, Khon Kaen Agri. J. 24(4): 184-189.

Sangchote, S. and P. Juangbhanich. 1984. Seed transmission of *Colletotrichum capsici* on pepper (*Capsicum* spp.). Kasetsart J. Nat. Sci. 18(1): 7-13.

Sontirat, P., P. Pitakpaivan, T. Kamhangridthirong, W. Choobamroong and U. Kueprakone. 1994. Host Index of Plant Diseases in Thailand. Mycology Section.

Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. (In Thai)

Sontirat, S. 1995. Plant Parasitic Nematodes of Thailand. Department of Plant Pathology, Department of Agriculture, Kasetsart University. 275 pp. (In Thai)

Trisno, J., S.H. Hidayat, T. Habazar, I. Manti and Jamsari. 2009. Detection and Sequence Diversity of Begomovirus Associated with Yellow Leaf Curl Disease of Pepper (*Capsicum annuum*) in West Sumatra, Indonesia. Microbiol Indones. Vol. 3: No.2, August 2009. p. 56-61.

Vos, J.G.M. and A.S. Duriat. 1995. Hot pepper (*Capsicum* spp.) production on Java, Indonesia: toward integrated crop management. Crop Protect. Vol. 14, No. 3. p. 205-213.

Wang, C.L., F.C. Lin, Y.C. Chiu and H.T. Shih. 2010. Species of *Frankliniella* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) from the Asian-Pacific Area. Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taiwan. Zoological Studies. 49(6): 824-838.

Waterhouse, D.F. 1993. The Major Arthropod Pests and Weeds of Agriculture in Southeast Asia. ACIAR Monograph No. 21. Canberra, Australia: Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), 141 pp.

Wongsiri, N. 1991. List of Insect, mite and Other Zoological Pests of economic plants in Thailand. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. Tech. Bull. 168 pp.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้าจากต่างประเทศ

(Interception of Quarantine Pest in Imported Oil Palm Seed Consignments)

สุรพล ยินอัศวพรรณ ณัฏฐพร อุทัยมงคล ชลธิชา รักใคร่

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานก้าวหน้า

ศัตรูพืชที่เข้าทำลายปาล์มน้ำมันมีไม่น้อยกว่า 130 ชนิด จัดเป็นแมลง 62 ชนิด ไร 4 ชนิด วัชพืช 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 22 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด สัตว์ศัตรูพืช 12 ชนิด จากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้าจากสาธารณรัฐคอสตาริกา เบนิน และ ปาปัวนิวกีนี โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้าตั้งแต่เดือน มกราคม 2554 - ธันวาคม 2554 ทุกครั้งที่นำเข้า จากปริมาณนำเข้ารวม 2,250,466 เมล็ด ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้ามีสี เมล็ดสมบูรณ์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือเชื้อโรคพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด จากการตรวจสอบสุขภาพกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate technique ไม่พบแบคทีเรีย พบเชื้อราที่ไม่ใช่สาเหตุของโรคพืช เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ยังไม่พบอาการผิดปกติที่เกิดจากเชื้อโรคศัตรูพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-01-54

คำนำ

การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศมีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดจะติดมากับสินค้านำเข้า ทั้งที่เป็นศัตรูพืชทั่วไปหรือศัตรูพืชกักกันหรือศัตรูพืชร้ายแรงที่ยังไม่มีรายงานปรากฏในประเทศไทย หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับสินค้านำเข้าดังกล่าว และสามารถเข้ามาดำรงชีวิตอยู่รอดได้และเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศ และกระทบต่อการการเกษตรของประเทศไทย รวมทั้งกระทบต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ตามความตกลงว่าด้วยการใช้บังคับมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช การกำหนดมาตรการใดๆ ต้องอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานระหว่างประเทศที่เป็นที่ยอมรับ หรือต้องมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ประเทศไทยได้เริ่มมีการปรับปรุงกฎระเบียบทางกักกันพืชเพื่อควบคุมการนำเข้าใหม่ในปี 2550 ได้กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของ**ปาล์มน้ำมัน** (***Elaeis guineensis***) จากทุกแหล่ง เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) 2550 ประกาศ ณ วันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2550 ต่อมาในปี 2551 ได้มีการปรับปรุงแก้ไขพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ครั้งใหม่ เป็นพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช(ฉบับที่ 2)พ.ศ.2542และพระราชบัญญัติกักพืช(ฉบับที่ 3)พ.ศ. 2551ตามมาตรา 8 (2) ระบุการนำเข้าสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชและปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข ที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด

ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากจากสาธารณรัฐคอสตาริกา เบนิน และ ปาปัวนิวกีนี ผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแล้ว สามารถนำเข้าได้โดยมีใบอนุญาตนำเข้า ใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ให้การรับรองปราศจากศัตรูพืชกักกันและผ่านการกำจัดเชื้อโรคพืชด้วยสารกำจัดโรคพืชจากประเทศต้นทาง

ในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันในปริมาณมาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้า เพื่อทราบชนิดแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช นำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณาทบทวนมาตรการสุขอนามัยพืชของการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope

3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช

5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช

6. หนังสือและวารสารอ้างอิงเกี่ยวกับปาล์มน้ำมันและศัตรูพืชทั้งในประเทศและต่างประเทศ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของปาล์มน้ำมันและข้อมูลศัตรูพืช ทั้งที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ สืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของปาล์มน้ำมัน ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่นำเข้า เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชจะสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน มาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ ตามวิธีมาตรฐานของInternational Seed Testing Association (ISTA, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate technique ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วย

วิธี Dilution plate technique โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10-1, 10-2, 10-3, 10-4 และ 10-5 ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semi selective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปแตสเซียม- ไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 108 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ (*Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรท ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 108 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยงหรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลว และนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินนอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay: ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน

และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้า

ในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้า ให้สังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำมาแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด

การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูกและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

สถานที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และด่านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไป

การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

การจำแนกพืช

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Monocotyledonae

Order: Arecales

Family: Arecaceae

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Elaeis guineensis* Jacq.

ชื่ออื่นๆ : *Elaeis melanococca* Gaertn

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม 2554 จากสาธารณรัฐคอสตาริกา 42 ครั้ง จำนวน 1,820,000 เมล็ด (เมล็ดงอก) จากสาธารณรัฐปาปัวนิวกินี 1 ครั้ง จำนวน 52,500 เมล็ด (เมล็ดงอก) และสาธารณรัฐเบนิน 3 ครั้ง จำนวน 377,966 เมล็ด (เมล็ดยังไม่งอก) รวมทั้งสิ้น 2,250,466 เมล็ด

ศัตรูพืช

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายปาล์มน้ำมัน พบว่า ศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของปาล์มน้ำมัน เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชที่เข้าทำลายปาล์มน้ำมันมีไม่น้อยกว่า 130 ชนิด จัดเป็นแมลง 62 ชนิด ไร 4 ชนิด วัชพืช 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 22 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด สัตว์ศัตรูพืช 12 ชนิด (Escobar and Chinchilla, 2006; Anonymous, 2007)

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสี เมล็ดสมบูรณ์ ไม่พบสิ่งเจือปน ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้อง ปฏิบัติการ จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ที่นำเข้าจากสาธารณรัฐคอสตาริกา เบนิน และ ปาปัวนิวกินี จำนวน 34 ตัวอย่าง ซึ่งเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีการนำเข้าเพื่อทำการเพาะปลูก ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate technique ไม่พบเชื้อสาเหตุโรคพืช และจากการนำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นกล้าปาล์มน้ำมัน การคลุกสารกำจัดโรคพืชมีส่วนป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคศัตรูพืชบางชนิดได้ อย่างไรก็ตามจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงกับเชื้อโรคบางชนิดเพื่อให้แน่ใจมากขึ้นว่า ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคที่อาจเข้ามาระบาดในประเทศไทย และต้องมีการติดตามตรวจสอบไปยังพื้นที่ที่มีการนำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันไปเพาะปลูกต่อไป

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกภายหลังการนำเข้า โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้ชนิดศัตรูพืชแล้วนำมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของชนิดศัตรูพืช กับฐานข้อมูลศัตรูพืชที่รายงานในประเทศกับที่มีรายงานในต่างประเทศ เพื่อกำหนดมาตรการในการจัดการความเสี่ยง

4. การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายปาล์มน้ำมัน พบว่าศัตรูพืชที่เข้าทำลายปาล์มน้ำมันมีไม่น้อยกว่า 130 ชนิด เป็นแมลง 62 ชนิด ไร 4 ชนิด วัชพืช 23 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 22 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด สัตว์ศัตรูพืช 12 ชนิด การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากต่างประเทศระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม 2554 จากสาธารณรัฐคอสตาริกา 42 ครั้ง จำนวน 1,820,000 เมล็ด (เมล็ดงอก) จากสาธารณรัฐปาปัวนิวกินี 1 ครั้ง จำนวน 52,500 เมล็ด (เมล็ดงอก) และสาธารณรัฐเบนิน 3 ครั้ง จำนวน 377,966 เมล็ด (เมล็ดยังไม่งอก) รวมทั้งสิ้น 2,250,466 เมล็ดการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้าในห้องปฏิบัติการ ทุกครั้งที่นำเข้า ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันนำเข้ามี เมล็ดสมบูรณ์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate technique ไม่พบเชื้อสาเหตุโรคพืช และจากการนำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom test) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญ อุดร อุณหวุฒิ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัย ในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณชลธิชา รักใคร่ คุณ วันเพ็ญ ศรีชาติ คุณวานิช คำพานิช และคุณโสภา พิศวงปราการ และพนักงานราชการในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Anonymous. 2007. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

Escobar R. and Carlos Chinchilla. 2006. Quarantine Regulations for Oil Palm Seeds and Clones from Costa Rica. ASD Oil Palm Papers, N° 29, 1-18. 2006.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากต่างประเทศ

(Study on Quarantine Pests Associated with Imported Pepper Seeds)

ชลธิชา รักใคร่ ศรีวิเศษ เกษสังข์ นงพร มาอยู่ดี ปรียพรรณ พงศาพิชญ์
วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช โสภา พิศวงปราการ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

พริกเป็นพืชในวงศ์ Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. ประเทศไทยมีการส่งออกและนำเข้าพริกในปี 2553 รวม 3,324.67 ล้านบาท แบ่งเป็นการส่งออก 2,597.95 ล้านบาท และนำเข้า 726.72 ล้านบาท และในปี 2554-2555 นำเข้าเพื่อใช้ทำพันธุ์ ปริมาณ 13,512 กิโลกรัม จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายพริก มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 230 ชนิด จัดเป็นแมลง 111 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยและสัตว์อื่นๆ 4 ชนิด วัชพืช 16 ชนิด ไส้เดือนฝอย 17 ชนิด เชื้อรา 29 ชนิด แบคทีเรีย 20 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าระหว่างเดือน มกราคม 2554 - ธันวาคม 2554 จาก 9 ประเทศ ได้แก่สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ เวียดนาม เกาหลี อินเดีย สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน และ อินโดนีเซีย จำนวน 42 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และผลจากการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method พบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Fusarium semitectum* และ *Streptomyces* sp. แต่ไม่พบอาการผิดปกติที่ระยะเวลา 2 สัปดาห์ภายหลังการปลูกทดสอบ (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช และศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่จัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

คำนำ

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง และยาสูบ จัดอยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมในทวีปอเมริกาใต้ และใช้ประโยชน์มานานนับหลายพันปี ถูกนำเข้ามาเผยแพร่ในยุโรปในชื่อของพริกแดง (red pepper : *Capsicum* spp.) ตามลักษณะสีของผล พริกมีประมาณ 25 ชนิด ที่นิยมปลูกกันมีเพียง 5 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ *C. annuum* L., *C. baccatum* L., *C. chinensis* Jacq., *C. frutescens* L., *C. pubescens* R. & P. และมีพันธุ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นอีก

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-02-54

มากมาย โดยมีชื่อที่ใช้เรียกกันอยู่หลายคำ ได้แก่ pepper, chili, chilli, chile และcapsicum คนไทยอาจจะคุ้นเคยกับคำว่า chilli พริกเป็นพืชที่มีสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชที่นิยมปลูกหลายประเทศทั่วโลก ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าต้องมีใบอนุญาตนำเข้า แจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาเท่านั้น โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าพริกจากต่างประเทศ มีโอกาสสูงที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชกักกันจะติดเข้ามา จากผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในเบื้องต้น พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงและมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย และสหรัฐอเมริกาหลายชนิด เช่น แบคทีเรีย (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas corrugata*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato*) เชื้อรา (*Chalara elegans*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae*) และไวรัส (*Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tomato ringspot virus*) (CABI, 2007) นอกจากนี้ในกลุ่มของเมล็ดวัชพืชร้ายแรง สามารถติดเข้ามาเจริญแพร่พันธุ์ในประเทศไทยได้และอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและ รวมทั้งกระทบต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ได้

ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า โดยต้องเพื่อทราบชนิดแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้า
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืชเช่น ชุดตรวจสอบ
5. วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างพืช
6. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ

7. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม" (ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของพริก ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากต่างประเทศ เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอ-ไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% $NaCl_2$) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียม- ไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็น

เชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปใน ใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินนอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้า ให้สังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้งโคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำมาแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด

4. การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และด่านตรวจพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของเมล็ดพันธุ์พริก

เป็นพืชในวงศ์ Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. ชื่อภาษาอังกฤษว่า Chilli peppers, chili, chile หรือ chilli มาจากคำภาษาสเปน ว่า chile โดยส่วนมากแล้ว ชื่อเหล่านี้มักหมายถึง พริกที่มีขนาดเล็ก ส่วนพริกขนาดใหญ่ที่มีรสอ่อนกว่าจะเรียกว่า Bell Pepper ในสหรัฐอเมริกา Pepper ในประเทศอังกฤษและไอร์แลนด์, capsicum ในประเทศอินเดียกับออสเตรเลีย และ Paprika ในประเทศทวีปยุโรปหลายประเทศ พริกชนิดต่างๆ มีต้นกำเนิดมาจากทวีปอเมริกา ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีปลูกกันในหลายประเทศทั่วโลก เพราะพริกเป็นเครื่องเทศที่สำคัญชื่อหนึ่ง และยังมีคุณสมบัติเป็นยาสมุนไพรด้วยเช่นกัน ประเทศไทยมีการส่งออกและนำเข้า “พริกและผลิตภัณฑ์พริก” มาโดยตลอด มูลค่าการค้าในปี 2553 รวม 3,324.67 ล้านบาท เป็นการส่งออก 2,597.95 ล้านบาท และนำเข้า 726.72 ล้านบาท ในปี 2554-2555 นำเข้าเพื่อทำพันธุ์ปริมาณ 13,512 กิโลกรัม ส่วนที่นำเข้ามีทั้งพริกสด พริกแห้ง พริกป่น และผลิตภัณฑ์พริกชนิดของพริกมีหลายชนิด เช่น พริกขี้หนู พริกไทย พริกหยวก พริกเหลือง พริกชี้ฟ้า พริกหนุ่ม พริกกะเหรี่ยง ประเทศไทยนั้นมักนิยมปลูกพริกอยู่ 2 ชนิดซึ่งได้แก่พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้า (ในกลุ่ม *C. annuum*) พริกเผ็ดได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูใหญ่ (ในกลุ่ม *C. frutescens*)

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายพริก

จากการสืบค้นข้อมูล พบว่า ศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของพริก เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 230 ชนิด จัดเป็นแมลง 111 ชนิด ไร 6 ชนิด หอย 4 ชนิด วัชพืช 16 ชนิด ไส้เดือนฝอย 17 ชนิด เชื้อรา 29 ชนิด แบคทีเรีย 20 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด ยกตัวอย่างเช่น

เชื้อรา ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ และเชื้อไวรัส ได้แก่

การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์พริก นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสี เมล็ดสมบูรณ์ พบสิ่งเจือปนเล็กน้อยสงสัยอาจจะเป็นเมล็ดวัชพืช ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พริก ที่นำเข้าจากประเทศประเทศ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ เวียดนาม เกาหลี อินเดีย สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน และอินโดนีเซีย จำนวน 42 ตัวอย่าง โดยแยกตามสายพันธุ์ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีการนำเข้าเพื่อทำการเพาะปลูก ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์พริก ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique พบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Fusarium semitectum* และ *Streptomyces* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์พริก และเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบบางชนิดไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) นาน 2 สัปดาห์ ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืช ต้นพืชเจริญสมบูรณ์ และเมล็ดวัชพืชที่งอกออกมา และจำแนกชนิดแล้วไม่จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช ซึ่งจะเห็นว่าเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบางประเทศมีการทำการควบคุมเชื้อโรคศัตรูพืช เช่น การคลุกสารเคมีฆ่าเชื้อรา ซึ่งมีส่วนป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคศัตรูพืชบางชนิดได้ อย่างไรก็ตาม จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงกับเชื้อโรคบางชนิดเพื่อให้แน่ใจมากขึ้นว่า ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคที่อาจเข้ามาระบาดในประเทศไทย และต้องมีการติดตามตรวจสอบไปยังพื้นที่ที่มีการนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูกต่อไป

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกภายหลังการนำเข้า โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้ชนิดศัตรูพืชแล้วนำมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของชนิดศัตรูพืช กับฐานข้อมูลศัตรูพืชที่รายงานในประเทศกับที่มีรายงานในต่างประเทศ เพื่อกำหนดมาตรการในการจัดการความเสี่ยง

4. การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

พริกเป็นพืชในวงศ์ Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. ประเทศไทยมีการส่งออกและนำเข้า “พริกและผลิตภัณฑ์พริก” มาโดยตลอด มูลค่าการค้าในปี 2553 รวม 3,324.67 ล้านบาท เป็นการส่งออก 2,597.95 ล้านบาท และนำเข้า 726.72 ล้านบาท ในปี 2554-2555 นำเข้าเพื่อทำพันธุ์ ปริมาณ 13,512 กิโลกรัม จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายพริก มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 230 ชนิด จัดเป็นแมลง 111 ชนิด ไร 6 ชนิด หอยและสัตว์อื่นๆ 4 ชนิด วัชพืช 16 ชนิด ไส้เดือนฝอย 17 ชนิด เชื้อรา 29 ชนิด แบคทีเรีย 20 ชนิด ไวรัส 27 ชนิดจากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าระหว่างเดือน มกราคม 2554 - ธันวาคม 2554 จาก ประเทศ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ เวียดนาม เกาหลี อินเดีย สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน และอินโดนีเซีย จำนวน 42 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และผลจากการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method พบเชื้อรา *Alternaria tenuis, Fusarium semitectum* และ *Streptomyces* sp. แต่ไม่พบอาการผิดปกติที่ระยะเวลา 2 สัปดาห์ภายหลังการปลูกทดสอบ (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช และศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่จัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวอุดร อุณหวุฒิ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัย ในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณ วันเพ็ญ ศรีชาติ คุณวานิช คำพานิช และคุณโสภา พิศวงปราการ และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร.2554. สถิติการนำเข้า-ส่งออก. http://www.custoMissgo.th.

CAB INTERNATIONAL (2007). Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

CABI. 2005. Crop Protection Compendium [CD-ROM]. CAB International. Wallingford, UK..

การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากต่างประเทศ

Study on Quarantine Pest Associated with Imported Tulip Bulb

วานิช คำพานิช [1/] วันเพ็ญ ศรีชาติ[1/]

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด [2/] กฤษณะ หาญพิพัฒน์ [3/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันพืชสวน

รายงานความก้าวหน้า

ทิวลิป (Tulip) จัดเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Liliaceae มีศัตรูพืชรวมทั้งสิ้น 148 ชนิด จัดเป็นเชื้อรา 30 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด แอคติโนมายซีส 1 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 15 ชนิด แมลง 41 ชนิด ไร 6 ชนิด และวัชพืช 27 ชนิด มีรายในประเทศไทย 62 ชนิด และจากการสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากเนเธอร์แลนด์ ที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554 จำนวนทั้งหมด 8 ตัวอย่าง ผลการตรวจสอบและจำแนกชนิดพบศัตรูพืชทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Cladosporium* sp., *Curvularia lunata*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani* และ *Rhizopus stolonifer* และจากการติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี จำนวน 5 แปลง ตรวจสอบแล้วไม่พบศัตรูพืช และในระหว่างทำการศึกษาไม่พบศัตรูพืชกักกันเป้าหมาย ข้อมูลเบื้องต้นนี้จะนำไปใช้สร้างฐานข้อมูลศัตรูพืชจากต่างประเทศ และจัดทำคู่มือการวินิจฉัยศัตรูพืชเบื้องต้น รวมทั้งเตรียมความพร้อมในการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช การติดตามเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกันเป้าหมายของทิวลิป ณ จุดนำเข้าอย่างต่อเนื่องเป็นภารกิจสำคัญด้านกักกันพืชและอารักขาพืชเพื่อป้องกันศัตรูพืชแปลกใหม่รุกรานเข้ามาในประเทศไทย

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-03-54

คำนำ

ทิวลิป (Tulip, *Tulipa* sp.) เป็นพืชจัดอยู่วงศ์ Liliaceae และจัดเป็นสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ประเทศไทยได้มีการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปเป็นปริมาณมากเพื่อปลูกประดับความสวยงาม และเพื่อขยายพันธุ์ และภายใต้ข้อตกลงที่ว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (Agreement on Application of Sanitary and Phytosanitary Measures หรือ SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการป้องกันมิให้ศัตรูพืชติดมากับพืชและผลิตผลพืชเข้ามาเป็นอันตรายหรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยจะต้องเปิดเสรีในฐานะที่เป็นประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก และจะต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการค้าสินค้าเกษตร ภายใต้ข้อตกลงที่ว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ซึ่งเป็นมาตรการในการป้องกันมิให้เข้าไปเป็นอันตรายหรือเกิดความเสียหายต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติคือประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรต้องมีการตรวจสอบศัตรูพืช โดยทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest Risk Analysis: PRA) ซึ่งอาจจะเป็นโรคพืช แมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช ชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งอาจจะติดมากับสินค้าเกษตรหรือแม้แต่หัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ส่วนปัญหาการนำเข้านอกจากจะมีดิน วัสดุปลูกติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิป แล้วยังมีเชื้อโรคพืช ศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไส้เดือนฝอย และแมลง รวมทั้งอาจจะมีศัตรูพืชชนิดอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งศัตรูพืชบางชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศ เช่น *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*, *Globodera pallida* (Biosecurity Australia, 2000; CPC, 2007; EPPO, 2006) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากต่างประเทศ ตลอดจนติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิป รวมทั้งจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิป
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก ยางรัด ปากกา
3. อุปกรณ์การเตรียมตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิป ได้แก่ มีด กรรไกร เครื่องปั่น (blender)
4. อุปกรณ์ในการทำสไลด์ และกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และแบบ compound
5. อุปกรณ์แยกไส้เดือนฝอย ได้แก่ เครื่องชั่ง ตะแกรง (sieve) ขนาด 60 200 และ 325 mesh กรวยแก้ว (funnel) พร้อมสายยาง คลิ๊ปหนีบสายยาง ถังกะละมัง เครื่องพ่นหมอก (mist chamber) และ เครื่อง Ultrasonic
6. อุปกรณ์ในการแยกเชื้อสาเหตุโรคพืช และตู้ปลอดเชื้อ

7. วัสดุวิทยาศาสตร์ และสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบศัตรูพืช

8. วัสดุการเกษตรต่าง ๆ

9. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช

10. หนังสือ และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรค และศัตรูพืช

11. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม (ISPM No. 11: Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. สืบค้นรายชื่อ และข้อมูลของทิวลิปและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศ และต่างประเทศ

ทำการสืบค้นรายชื่อ และข้อมูลศัตรูพืช เช่นลักษณะทางชีววิทยา พืชอาศัย และการควบคุมศัตรูพืชจากฐานข้อมูล ตำราวิชาการ วารสารทางวิชาการ ประกาศกรมวิชาการเกษตร รายชื่อศัตรูพืชกักกัน และจากกฎระเบียบด้านกักกันพืชสำหรับการนำเข้า และส่งออกของต่างประเทศ จาก Crop protection compendium 2007 (CPC, 2007) และจากข้อมูลทางอิเลคโทรนิค เว็บไซท์ต่างๆ

2. การสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้า

สุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น ประเทศเนเธอร์แลนด์ ณ ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง โดยการสุ่มตัวอย่างประมาณ 2 % จากปริมาณตัวอย่างทั้งหมด หรือ 20-30 หัวพันธุ์ ต่อ ตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปที่มีอาการผิดปกติหรือร่องรอยการทำลายเนื่องจากศัตรูพืช เพื่อนำไปตรวจสอบและจำแนกชนิดในขั้นตอนต่อไป

3. ดำเนินการตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืช

3.1 การตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืชเบื้องต้นโดยการสังเกตด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo เพื่อตรวจหาเส้นใย และส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา อาการฉ่ำน้ำของแบคทีเรีย ไวรัส ไส้เดือนฝอย อาการแตกใบฝอยจากไฟโตพลาสมา ตัวอ่อน ไข่ ดักแด้ หนอนของแมลง ไร และเมล็ดวัชพืช

3.2 การตรวจสอบและจำแนกชนิดเชื้อราในขั้นละเอียด

หากพืชแสดงอาการผิดปกติหรือถูกทำลายด้วยเชื้อรา ให้นำส่วนที่แสดงอาการมาตรวจสอบด้วยวิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) (Dhingra and Sinclair, 1985) และวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) หลังจากนั้นบ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน นำไปทำให้บริสุทธิ์แล้วเก็บ เพื่อจำแนกชนิดเชื้อราต่อไป

3.3 การตรวจสอบและจำแนกชนิดแบคทีเรียในขั้นละเอียด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) 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 (Bradbury and Sadler, 1997; Schaad et al., 2001) ต่อไป

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง ตรวจลักษณะอาการของโรค ภายหลังการปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

3.4 การตรวจสอบ และจำแนกชนิดของไวรัสด้วยวิธีที่เหมาะสม เช่นการนำหัวพันธุ์ ลำต้น และใบของทิวลิปที่สงสัย และแสดงอาการผิดปกติ มาตรวจสอบด้วยวิธีการเซรุ่มวิทยา (Serology) เช่นการใช้ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit) และชุดตรวจสอบของ Agdia

3.5 การตรวจสอบไส้เดือนฝอยศัตรูพืชขั้นละเอียด สามารถทำได้โดยนำหัวพันธุ์มาทำตามขั้นตอนดังนี้

3.5.1 วิธีการของ Cobb's sieving & Baermann funnel (นุชนารถ, 2546; Zuckerman et al., 1990) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำตัวอย่างหัวพันธุ์ หรือวัสดุปลูกประมาณ 300 กรัม นำไปหั่นเป็นชิ้นๆ

หรือปั่น และนำมาใส่ในภาชนะพลาสติกเทน้ำลงไปปริมาณที่เท่ากัน ทิ้งไว้ประมาณ 30 วินาที เพื่อให้นอนก้น แล้วเทน้ำลงในตะแกรงขนาด 60 mesh (ความยาว 1 นิ้วมี 60 ช่อง) โดยมีภาชนะรองรับเศษพืช เศษไม้ จะติดอยู่บนตะแกรง

2. นำน้ำที่ผ่านตะแกรงแรกแล้วมาเทลงในตะแกรงขนาด 200 mesh โดยมีภาชนะรองรับไส้เดือนฝอยที่มีขนาดเล็กจะผ่านตะแกรงลงสู่ภาชนะที่รองรับอยู่ด้านล่าง จะมีไส้เดือนฝอยบางชนิด ที่มีขนาดใหญ่ค้างอยู่บนตะแกรง เอาน้ำฉีดบนตะแกรงจนน้ำใส แล้วใช้น้ำฉีดด้านหลังตะแกรง โดยมีภาชนะรองรับไส้เดือนฝอย

3. นำน้ำที่ผ่านตะแกรงขนาด 200 mesh เทลงในตะแกรงขนาด 325 mesh โดยไม่ต้องมีภาชนะรองรับ เนื่องจากไส้เดือนฝอยเกือบทุกชนิดจะติดอยู่บนตะแกรงนี้ ใช้ฝอยน้ำฉีดเบาๆให้ทั่วตะแกรงเพื่อให้ตะกอนหลุดลงมา หลังจากนั้นเก็บน้ำจากตะแกรงนี้ไว้เพื่อกรองต่อไป

4. นำน้ำที่กรองจากตะแกรงขนาด 325 mesh เทลงบนตะแกรงลวดที่มีกระดาษกรองวางอยู่ด้านบน (ใช้กระดาษกรองไส้เดือนฝอย หรือกระดาษเช็ดหน้า 2 ชั้น) แล้วนำตะแกรงลวดวางบนกรวยที่มีท่อยางสวมไว้ ในกรวยบรรจุน้ำปลายท่อยางมีคลิ๊ปหนีบสายยางกันน้ำรั่ว ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยจะว่ายน้ำไชผ่านกระดาษกรองมาอยู่ที่ปลายก้านกรวย

5. เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ไขน้ำจากกรวยตัวอย่างทั้งหมดไปตรวจสอบ และจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และแบบ compound ในห้องปฏิบัติการ โดยเทียบจากคู่มือการจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยทั้งที่มีรายงานในประเทศไทย (สืบศักดิ์, 2538; 2541) และต่างประเทศ (Anon, 2005; Bell, 2004; Hunt, 1993; Nickle, 1991; Siddiqi, 2000)

3.5.2 การแยกด้วยวิธีพ่นหมอก (mist chamber) (นุชนารถ และวานิช, 2551) ซึ่งเป็นวิธีแยกไส้เดือนฝอยออกจากรากพืชด้วยการพ่นน้ำเป็นฝอยลงบนรากพืช ความชื้นของละอองน้ำทำให้ไส้เดือนฝอยเคลื่อนที่ออกจากรากพืชลงสู่ปลายกรวย วิธีพ่นหมอก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ ทำการเตรียมตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปโดยการตัดราก กลีบหัว และย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆ นำไปใส่ในถุงผ้ากรองชนิดเนื้อผ้าละเอียด น้ำหนักรากประมาณ 10 กรัม ต่อ1 ตัวอย่าง ต่อ 1 ถุง ไปใส่กรวยแยก ที่เตรียมไว้ นำกรวยแก้วต่อสายยางที่ก้านกรวยและใช้คลิ๊ปหนีบสายยาง เทน้ำสะอาดใส่ลงไปในกรวย นำไปตั้งวางในเครื่อง mist chamber จากนั้นนำตัวอย่างรากที่อยู่ในถุงผ้าวางบนตะแกรงลวดที่อยู่บนกรวยพลาสติก นำไปซ้อนบนกรวยแก้ว เปิดเครื่อง mist chamber ปล่อยน้ำตามท่อสายยางผ่านหัวพ่นฝอย ที่ติดตั้งไว้ด้านบนของกรวย เปิดเครื่อง mist chamber ตลอด 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นไขน้ำจากปลายสายยางกรวยแก้ว ใส่ภาชนะแก้วใสหรือบีกเกอร์ ในปริมาตรน้ำ 50 มิลลิลิตร นำไปตรวจสอบและจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และแบบ compound ในห้องปฏิบัติการ โดยเทียบจากคู่มือทั้งที่มีรายงานในประเทศไทย และต่างประเทศ

3.5.3 การใช้คลื่นเสียง เป็นการแยกไส้เดือนฝอยให้ออกจากรากและหัวพันธุ์ทิวลิป โดยใช้คลื่นความถี่เหนือเสียง ชนิด Ultasonic ที่ความถี่อย่างน้อย 40 กิโลเฮิร์ท (kHz.) เป็นตัวผลักดันให้ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในรากและหัวพันธุ์เคลื่อนที่ออกมาโดยมีน้ำเป็นตัวกลางส่งคลื่นความถี่สู่รากและหัวพันธุ์ มีผลทำให้โมเลกุลของของเหลวเกิดการบีบอัดและคลายตัวเป็นจังหวะ ส่งผลให้เกิดฟองอากาศขนาดเล็กๆ จำนวนมากที่มีพลังแฝง ซึ่งสามารถเข้าซอกซอนในระบบราก กลีบของหัวพันธุ์และรบกวนหรือขับไล่ให้เคลื่อนที่ออกมาสู่น้ำ หลังจากนั้นนำน้ำที่ได้จากการทำ Ultrasonic ปริมาตรน้ำ 50 มิลลิลิตร นำไปตรวจสอบและจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo และแบบ compound ในห้องปฏิบัติการ โดยเทียบจากคู่มือทั้งที่มีรายงานในประเทศไทยและต่างประเทศ

4. ปลูกเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้นในสถานกักพืช

ทำการปลูกทิวลิปเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้น โดยทำการปลูกหัวพันธุ์ทิวลิปในดินอบฆ่าเชื้อ และเก็บรักษาไว้ในสถานกักพืช ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงเริ่มตรวจสอบลักษณะอาการโรค นำต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ หรือสงสัยว่ามีโรค และศัตรูพืชไปตรวจสอบและจำแนกชนิดต่อไป

5. ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

ทำการติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปในแหล่งปลูกของเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี จำนวน 5 แปลง โดยทำการสุ่มเก็บพืช และหัวพันธุ์ทิวลิปที่พบลักษณะอาการผิดปกติหรืออาการที่สงสัยว่าจะมีศัตรูพืช รวมทั้ง เก็บตัวอย่างดิน หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้มาทำการตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืช ตามขั้นตอนข้อที่ 3

6. จัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ด่านตรวจพืชฯ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สืบค้นรายชื่อ และข้อมูลของทิวลิปและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศ และต่างประเทศ

1.1 การสืบค้นข้อมูลทิวลิป จากเอกสารทางวิชาการ วารสาร การประชุมสัมมนา ทั้งในและต่างประเทศรวมทั้ง ข้อมูลอิเลคโทนิค เวบไซท์ต่างๆ ได้ข้อมูลดังต่อไปนี้ทิวลิปเป็นดอกไม้เมืองหนาวมีถิ่นกำเนิดในเนเธอร์แลนด์ และตอนเหนือของญี่ปุ่น ทิวลิปเป็นไม้ดอกประเภทหัว จัดเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Liliaceae มีชื่อสามัญว่า Tulip พืชในจีนัสนี้มีประมาณ 100 สปีชีส์ ทิวลิปเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว รูปใบ

เล็กเรียวยาว ปลายใบแหลม เส้นแขนงใบจะเป็นแนวขนานไปตามความยาวของใบ และเรียวลู่ไปรวมกันที่บริเวณปลายใบ ใบแต่ละใบจะออกสลับทิศทางตรงข้ามกัน ต้นหนึ่งๆ จะออกใบประมาณ 3-4 ใบ โดยปกติ ทิวลิปจะมีขนาดสูงระหว่าง 12-18 นิ้ว ซึ่งก็ต้องแล้วแต่พันธุ์และชนิดของทิวลิปแต่ละอย่าง ดอกของทิวลิปก็เช่นเดียวกัน มีหลายแบบ หลายสี และหลายขนาด แต่โดยปกติดอกทิวลิปจะเป็นดอกไม้รูปถ้วย ยามบานไม่บานแฉ่ง แต่จะบานเพียงแค่แย้มๆ กลีบออก ให้รู้ว่าเป็นดอกทิวลิปที่บานแล้ว แต่อย่างบานแฉ่งก็มีบ้าง เหมือนกัน เช่น พวกดอกทิวลิป ซ้อนหลายๆ ชั้น ปกติดอกทิวลิปจะมีกลีบดอกซ้อนกันเพียง 2 ชั้นๆ ละ 3 กลีบ กลีบดอกของทิวลิปมีสีสันต่างๆ มากมายหลายสี นับตั้งแต่สีแสด แดง ส้ม เหลืองเข้ม เหลือง เหลืองอ่อน ชมพู ขาว และสีสลับลายหลายอย่าง มีทั้งสีเดียวล้วนๆ และสีผสมในดอกเดียว หรือที่เรียกว่า Broken Tulips เกสรผู้เป็นสีเหลืองอ่อน หรือขาวเป็นแท่งรูปหัวศรมี 6 เส้น เกสรเมียมีขนาดโตกว่าเกสรผู้ อยู่กึ่งกลางเกสรผู้ เป็นลักษณะแท่งรูปสามเหลี่ยมยาว 2-2.5 เซนติเมตร ปลายเกสรเมียแต่ละเหลี่ยม งอลงเป็นสามแฉก ส่วนที่ปลายเกสรผู้บางพันธุ์อาจจะเป็นติ่งสีน้ำตาลเข้ม หรือสีดำ ทิวลิปมีหัวสะสมอาหารอยู่ใต้ดิน มีอนุวิธานวิทยาดังนี้

Phylum: Spermatophyta;

Subphylum: Angiospermae;

Class: Monocotyledonae;

Order: Liliales;

Family: Liliaceae;

Genus: *Tulipa*

และในด้านการตลาดไม้ตัดดอก ทิวลิป มีการซื้อขายกันมากเป็นอันดับสอง รองจากคาร์เนชั่น ประเทศไทยมีการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปในปริมาณมาก เพื่อปลูกประดับเพื่อความสวยงาม ไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และปลูกเพื่อขยายพันธุ์ โดยมีการนำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นหลัก

1.2 การสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของทิวลิป

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืช พบว่าทิวลิปมีศัตรูพืชรวมทั้งสิ้นจำนวน 148 ชนิด จัดเป็นเชื้อรา 30 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด แอคติโนมายซีส 1 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 15 ชนิด แมลง 41 ชนิด ไร 6 ชนิด และวัชพืช 27 ชนิด มีรายในประเทศไทย 62 ชนิด เป็นศัตรูพืชกักกันตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชพ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 6) และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2550 จำนวน 19 ชนิด และเป็นศัตรูพืชที่เฝ้าระวัง (ดังตารางที่ 1)

2. การสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้า

ได้ตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้าจากประเทศเนเธอร์แลนด์ ณ ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง จำนวนทั้งหมด 8 ตัวอย่าง

3. การตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืช

จากการตรวจสอบและจำแนกชนิดศัตรูพืชเบื้องต้น และขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ตรวจพบศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้าจากเนเธอร์แลนด์ จำนวน 8 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อรา จำนวน 5 ชนิด (ดังตารางที่ 2)

4. ปลูกเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้นในสถานกักพืช

จากปลูกเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้นในสถานกักพืช ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช ตรวจสอบแล้วไม่พบศัตรูพืช

5. ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้า

จากการติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิปในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี จำนวน 5 แปลง ตรวจสอบแล้วไม่พบศัตรูพืช

6. จัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

ในการจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบนั้น พบว่าศัตรูพืชทั้ง 5 ชนิด เป็นเชื้อราสาเหตุของโรค 4 ชนิด ได้แก่ *Cladosporium* sp., *Curvularia lunata*, *Fusarium solani* และ*Rhizoctonia solani* และเป็นเชื้อราภายหลังการเก็บเกี่ยว 1 ชนิด คือ *Rhizopus stolonifer* ซึ่งศัตรูพืชที่ตรวจพบดังกล่าวไม่ใช่ศัตรูพืชกักกัน เนื่องจากเป็นศัตรูพืชที่มีรายงานในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตามยังมีความจำเป็นที่ต้องตรวจสอบต่อไป รวมทั้งมีการติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิป ในทุกๆที่มีการผลิต เพื่อป้องกันมิให้ศัตรูพืชชนิดที่ร้ายแรงติดมากับหัวพันธุ์นำเข้า ซึ่งอาจจะมาแพร่ระบาดทำความเสียหายต่อการผลิตทิวลิปในประเทศไทย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืช พบว่าทิวลิปมีศัตรูพืชรวมทั้งสิ้นจำนวน 148 ชนิด จัดเป็นเชื้อรา 30 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด แอคติโนมายซีส 1 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด ไฟโตพลาสมา 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 15 ชนิด แมลง 41 ชนิด ไร 6 ชนิด และวัชพืช 27 ชนิด มีรายในประเทศไทย 62 ชนิด เป็นศัตรูพืชกักกันตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชพ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 6) และ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2550 จำนวน 19 ชนิด

2. จากการสุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์ทิวลิปนำเข้าจากเนเธอร์แลนด์ จำนวนทั้งหมด 8 ตัวอย่าง ผลการตรวจสอบและจำแนกชนิด พบศัตรูพืชทั้งหมด 5 ชนิด

3. จากการปลูกเพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนต้นในสถานกักพืช ของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และจากการติดตาม ตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกภายหลังการนำเข้าหัวพันธุ์ทิวลิป ในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี จำนวน 5 แปลง ตรวจสอบแล้วไม่พบศัตรูพืช

4. ข้อมูลเบื้องต้นนี้จะนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างฐานข้อมูลศัตรูพืชจากต่างประเทศ จัดทำคู่มือการวินิจฉัยศัตรูพืชเบื้องต้น รวมทั้งเตรียมความพร้อมในการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

การติดตามเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกันเป้าหมายของทิวลิป ณ จุดนำเข้าอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเป็นภารกิจสำคัญด้านกักกันพืชและอารักขาพืชเพื่อป้องกันศัตรูพืชแปลกใหม่รุกรานเข้ามาในประเทศไทย

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณข้าราชการ พนักงานราชการของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพฯ และด่านตรวจพืชลาดกระบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านการเก็บตัวอย่าง และเอื้ออำนวยในเรื่องสถานที่

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2546. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช.กลุ่มงานไส้เดือนฝอย. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 39 หน้า.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ วานิช คำพานิช. 2551. การพัฒนาเครื่องมือและเทคนิคการแยกไส้เดือนฝอยศัตรูพืชที่ติดมากับพืชนำเข้าและส่งออกรายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 26 น.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2538. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในประเทศไทย. วี.บี. บุ๊คเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ. 275 น.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2541. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช: โรคและการจัดการ. วี.บี. บุ๊คเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ. 204 น.

Anon. 2005. Interactive diagnostic key to plant parasitic, free living and predaceous nematodes. University of Nebraska - Lincoln Nematology Laboratory. U.S.A.

Bell, M. 2004. Plant parasitic nematodes: Lucid key to 30 genera of plant parasitic nematodes. http://www.lucidcentral.com/keys/nematodes/.

Biosecurity Australia. 2000. Draft IRA Report, Non-Routine Import Risk Analysis (IRA) on ornamental Bulbs from The Netherlands, the United kingdom, Israel and New Zealand, Draft IRA Report.

Bradbury J.F. and G.S. Sadler. 1997. Guide to Plant Pathogenic Bacteria, 2nd edition, CAB International Mycological Institute, Surrey, U.K.

CPC. 2007. Crop Protection Compendium, 2007. Wallingford, UK: CAB International [CD-ROM].

Dhingra, O.D. and J.B. Sinclair. 1985. Basic Plant Pathology Methods. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. U.S.A.

EPPO. 2006. PQR database (version 4.5). Paris, France: European and Mediterranean

Plant Protection Organization. www.eppo.org.

Hunt, D.J. 1993. Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae : their systematics and bionomics. CAB International, Wallingford, UK.

Nickle, W.R. 1991. Manual of agricultural nematology. New York, U.S.A.

Schaad N.W., J.B. Jones and W.Chun. 2001. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria, 3rd edition, APS Press, St Paul, Minnesota, USA.

Siddiqi, M.R. 2000. Tylenchida: parasites of plants and insects. CABI Publications, Wallingford, UK.

Zuckerman, B. M., W. F. Mai and L R. Krusberg. 1990. Plant Nematode Laboratory Manual. The University of Massachusetts Agricultural Experiment Station Amherts. Massachusetts, U.S.A.

ตารางที่ 1 รายชื่อศัตรูพืชกักกันของทิวลิปที่เฝ้าระวัง

ศัตรูพืชกักกัน	ประเทศ
1. *Phytophthora cryptogea*	เนเธอร์แลนด์ จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
2. *Phytophthora porri*	ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
3. *Botryotinia fuckeliana*	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
4. *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
5. Arabis mosaic virus	ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
6. Tobacco rattle virus	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น เกาหลี สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
7. Tomato black ring virus	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น
8. Tomato ring spot virus	เนเธอร์แลนด์ จีน เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
9. Tulip breaking virus	เนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
10. *Ditylenchus destructor*	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
11. *Ditylenchus dipsaci*	เนเธอร์แลนด์ จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
12. *Globodera pallida*	เนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
13. *Globodera rostochiensis*	เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา
14. *Meloidogyne chitwoodi*	เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา
15. *Xiphinema diversicaudatum*	เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา
16. *Petrobia latens*	เนเธอร์แลนด์ จีน เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
17. *Rhizoglyphus echinopus*	จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา
18. *Thrips simplex*	เนเธอร์แลนด์ จีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย
19. *Senecio vulgaris*	เนเธอร์แลนด์ จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย

ตารางที่ 2 ข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืชกับหัวพันธุ์ทิวลิปที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในช่วงเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2554

แหล่งกำเนิด	ศัตรูที่ตรวจพบ	สาเหตุโรค	ส่วนที่พบ
ประเทศเนเธอร์แลนด์	1. *Cladosporium* sp.	ใบหรือกลีบจุด	หัวพันธุ์
	2. *Curvularia lunata*	ใบหรือกลีบจุด	หัวพันธุ์
	3. *Fusarium solani*	หัวเน่า	หัวพันธุ์
	4. *Rhizoctonia solani*	หัวเน่า	หัวพันธุ์
	5. *Rhizopus stolonifer*	หัวเน่า	หัวพันธุ์

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พืชวงศ์กะหล่ำที่นำเข้าจากต่างประเทศ

Study on Quarantine Pests Associated with Some Imported Brassica Seeds (*Brassica* sp.)

ศรีวิเศษ เกษสังข์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช
ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ ชลธิชา รักใคร่ โสภา พิศวงปราการ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

กะหล่ำดอก (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) กะหล่ำปลี (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) และกวางตุ้ง (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*) จัดเป็นพืชอยู่ในวงศ์กะหล่ำ (Family Brassicaceae) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายทุกส่วนของพืช **กะหล่ำดอก** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 104 ชนิด จัดเป็นแมลง 47 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 25 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กะหล่ำปลี** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 143 ชนิด จัดเป็นแมลง 78 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด เชื้อรา 24 ชนิด แบคทีเรีย 13 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กวางตุ้ง** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 48 ชนิด จัดเป็นแมลง 19 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด เชื้อรา 12 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการ โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชทั้ง 3 ชนิด ที่นำเข้าจากต่างประเทศระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554 และตรวจสอบเชื้อโรคและศัตรูพืช ด้วยตาเปล่า (Visual inspection) Blotter method และ Dilution plate method พบว่า**เมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก** ที่นำเข้าจาก 10 ประเทศ ได้แก่ ไต้หวัน ญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา อิตาลี อินเดีย ชิลี เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส และเม็กซิโก จำนวน 70 ตัวอย่าง ปริมาณนำเข้า 8.63 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. solani, Stemphylium solani* และ *Ulocladium* sp. **เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี** นำเข้าจาก 9 ประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น ชิลี สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ไต้หวัน เกาหลีใต้ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ จำนวน 84 ตัวอย่าง น้ำหนัก 44.04 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. solani, Phoma* sp., *Ulocladium* sp. และ *Stachybotrys* sp. และ**เมล็ดพันธุ์กวางตุ้ง** นำเข้าจาก 7 ประเทศ ได้แก่

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-04-54

นิวซีแลนด์ สาธารณรัฐประชาชนจีน เดนมาร์ก อิตาลี ไต้หวัน ญี่ปุ่น และฮ่องกง จำนวน 57 ตัวอย่าง น้ำหนัก 341.83 ตัน ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Fusarium semitectum* และ *Ulocladium* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักกันพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าว

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ดอกไม้หรือไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited materials) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและหนังสือรับรองว่าไม่เป็นพืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรมจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วยพร้อมกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับพืชวงศ์กะหล่ำ ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วไปในประเทศไทย โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า เพื่อทราบชนิดและแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้าและเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณากำหนดมาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเพื่อกำหนดสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชวงศ์กะหล่ำ 3 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และกวางตุ้งที่นำเข้าจากต่างประเทศ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ Compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรคและศัตรูพืช
8. Diagnostic protocols เช่น EPPO diagnostic protocols

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้ง ลักษณะทั่วไปของพืช รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งที่นำเข้าจากต่างประเทศทางด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด เมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง

(Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้ง 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (Stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรง หลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 100 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่ง

เฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วันจึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยงหรือเนื้อใบของต้นกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่างละ 200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้น

พืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และด่านตรวจพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

class angiospermae

subclass Dicotyledeonae

order Brassicales

family Brassicaceae

กะหล่ำดอก (Cauliflower) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea* var. *botrytis* L. กะหล่ำปลี (Cabbage) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea* var. *capitata* L. กวางตุ้ง (Pakchoi, Mustard) ชื่อวิทยาศาสตร์*Brassica chinensis* var. *parachinensis*

ปริมาณการนำเข้าระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554

ประเทศไทยมีการนำเข้า**เมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก** เป็นปริมาณ 8.63 ตัน โดยนำเข้าจาก 10 ประเทศ ได้แก่ ไต้หวัน 4.62 ตัน ญี่ปุ่น 1.99 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 1.92 ตัน สหรัฐอเมริกา 1.30 กิโลกรัม อิตาลี 80.61 กิโลกรัม อินเดีย 10.02 กิโลกรัม ชิลี 0.754 กิโลกรัม เนเธอร์แลนด์ 0.14 กิโลกรัม ฝรั่งเศส 0.09 กิโลกรัม และเม็กซิโก 0.02 กิโลกรัม จำนวน 70 ตัวอย่าง **เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี** นำเข้าจาก 9 ประเทศ น้ำหนัก 44.04 ตัน โดยนำเข้าจาก ญี่ปุ่น 41.97 ตัน ชิลี 0.8 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 0.44 ตัน สหรัฐอเมริกา 0.41 ตัน ออสเตรเลีย 0.15 ตัน ไต้หวัน 0.11 ตัน เกาหลีใต้ 0.09 ตัน และเนเธอร์แลนด์ 0.02 ตัน นิวซีแลนด์ 100 กรัม จำนวน 84 ตัวอย่าง และ**เมล็ดพันธุ์กวางตุ้ง** นำเข้าจาก 7 ประเทศ น้ำหนัก 341.83 ตัน โดยนำเข้าจาก นิวซีแลนด์ 285.65 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 27.14 ตัน เดนมาร์ก 16.78 ตัน อิตาลี 5.5 ตัน ไต้หวัน 3.01 ตัน ญี่ปุ่น 2.78 ตัน และฮ่องกง 1 ตัน จำนวน 7 ตัวอย่าง

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และกวางตุ้ง

จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายพืชวงศ์กะหล่ำ พบว่า **กะหล่ำดอก** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 104 ชนิด จัดเป็นแมลง 47 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 25 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กะหล่ำปลี** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 143 ชนิด จัดเป็นแมลง 73 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด เชื้อรา 24 ชนิด แบคทีเรีย 13 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กวางตุ้ง** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 48 ชนิด จัดเป็นแมลง 19 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด เชื้อรา 12 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้งที่นำเข้าจากต่างประเทศ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่า เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เพื่อดำเนินการตรวจสอบเชื้อโรคและศัตรูพืช ด้วยวิธีตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) Blotter method และ Dilution plate method พบว่า**เมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก** ที่นำเข้าจาก 10 ประเทศ ได้แก่ ไต้หวัน ญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา อิตาลี อินเดีย ชิลี เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส และเม็กซิโก ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. solani, Stemphylium solani* และ *Ulocladium* sp. **เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี** นำเข้าจาก 9 ประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น ชิลี สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ไต้หวัน เกาหลีใต้ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ จำนวน ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis,*

Cladosporium sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. solani, Phoma* sp., *Ulocladium* sp. และ *Stachybotrys* sp. และ**เมล็ดพันธุ์กวางตุ้ง** นำเข้าจาก 7 ประเทศ ได้แก่ นิวซีแลนด์ สาธารณรัฐประชาชนจีน เดนมาร์ก อิตาลี ไต้หวัน ญี่ปุ่น และฮ่องกง ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Fusarium semitectum* และ *Ulocladium* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักกันพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เมล็ดพันธุ์วงศ์กะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และกวางตุ้ง จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลาย**กะหล่ำดอก** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 104 ชนิด จัดเป็นแมลง 47 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด เชื้อรา 25 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กะหล่ำปลี** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 143 ชนิด จัดเป็นแมลง 78 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด เชื้อรา 24 ชนิด แบคทีเรีย 13 ชนิด ไวรัส 3 ชนิด และ วัชพืช 9 ชนิด **กวางตุ้ง** มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 48 ชนิด จัดเป็นแมลง 19 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไร 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 2 ชนิด เชื้อรา 12 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 4 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชทั้ง 3 ชนิด ที่นำเข้าจากต่างประเทศระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554 และดำเนินการตรวจสอบเชื้อโรคและศัตรูพืช ด้วยวิธีตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) Blotter method และ Dilution plate method พบว่า**เมล็ดพันธุ์กะหล่ำดอก** ที่นำเข้าจาก 10 ประเทศ ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. solani, Stemphylium solani* และ *Ulocladium* sp. **เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี** นำเข้าจาก 9 ประเทศ ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Cladosporium* sp., *Curvularia lunata, Fusarium semitectum, F. solani, Phoma* sp., *Ulocladium* sp. และ *Stachybotrys* sp. และเมล็ดพันธุ์กวางตุ้ง นำเข้าจาก 7 ประเทศ ตรวจพบเชื้อ *Alternaria brassicicola, A. tenuis, Fusarium semitectum* และ *Ulocladium* sp. และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักกันพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นพืชวงศ์กะหล่ำทั้ง 3 ชนิด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี ที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เพื่อตรวจสอบในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญองพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Hutchins, J.D. and Reeves, J.C. 1997. Seed Health Testing Progress Towards the 21th Century. CAB International. UK 263 pp.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ

Study on Quarantine Pests Associated with Imported Eggplant Seeds (*Solanum melongena* L.)

ศรีวิเศษ เกษสังข์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช

ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ ชลธิชา รักใคร่ โสภา พิศวงปราการ

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

มะเขือยาว (*Solanum melongena* L.) จัดเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Solanaceae จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายทุกส่วนของพืช มะเขือยาว มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 247 ชนิด จัดเป็นแมลง 149 ชนิด ไร 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด เชื้อรา 23 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด และ วัชพืช 15 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาว โดยการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจาก ต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2554 จำนวน 10 ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา อิสราเอล ไต้หวัน และชิลี จำนวน 69 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้า ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Curvularia pallescens* กับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และจากการปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นมะเขือยาวดังกล่าว

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-05-54

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ดอกไม้หรือไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited materials) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและหนังสือรับรองว่าไม่เป็นพืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรมจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วยพร้อมกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับมะเขือยาว ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยใน แต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทยจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า เพื่อทราบชนิดและแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้าและเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเพื่อกำหนดสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ Compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรคและศัตรูพืช
8. Diagnostic protocols เช่น EPPO diagnostic protocols

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือยาวและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของมะเขือยาว ลักษณะทั่วไปของพืช รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศทางด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด เมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์มะเขือยาว 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (Stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรง หลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับ ขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วันจึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นมะเขือยาวอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินนอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืช

ทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และด่านตรวจพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือยาวและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

class angiospermae

subclass Dicotyledeonae

order Solanales

family Solanaceae

มะเขือยาว (Eggplants) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum melongena*

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554 เป็นปริมาณทั้งสิ้น 4.13 ตัน โดยนำเข้าจากประเทศอินโดนีเซีย 1.88 ตัน ฟิลิปปินส์ 1.46 ตัน สาธารณรัฐประชาชนจีน 0.41 ตัน อินเดีย 0.38 ตัน ญี่ปุ่น 0.039 ตัน เนเธอร์แลนด์ 1.12 กิโลกรัม สหรัฐอเมริกา 0.63 กิโลกรัม อิสราเอล 0.35 กิโลกรัม ไต้หวัน 0.1 กิโลกรัม และชิลี 0.01 กิโลกรัม จำนวน 69 ตัวอย่าง

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายมะเขือยาว

จากการสืบค้นข้อมูล พบว่า ศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของมะเขือยาว เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 247 ชนิด จัดเป็นแมลง 149 ชนิด ไร 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22ชนิด เชื้อรา 23 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด และ วัชพืช 15 ชนิด

เชื้อโรคพืชที่สำคัญที่เข้าทำลายมะเขือยาวในประเทศไทย ได้แก่ *Phytophthora paracitica* Dastr., Eggplant yellow mosaic virus

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่า เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา อิสราเอล ไต้หวัน และชิลี จำนวน 69 ตัวอย่าง ปริมาณ 4.13 ตัน ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Curvularia pallescens* และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นมะเขือยาวแต่อย่างใด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

มะเขือยาว (*Solanum melongena* L.) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายมะเขือยาว มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 247 ชนิด จัดเป็นแมลง 149 ชนิด ไร 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22ชนิด เชื้อรา 23 ชนิด แบคทีเรีย 11 ชนิด ไวรัส 15 ชนิด และ วัชพืช 15 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวนำเข้าจาก 10 ประเทศ จำนวน 69 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์มะเขือยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method พบเชื้อรา *Curvularia pallescens* และไม่พบลักษณะอาการผิดปกติต้นกับมะเขือยาวในโรงเรือนปลูกพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี ที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เพื่อตรวจสอบในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญองพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Hutchins, J.D. and Reeves, J.C. 1997. Seed Health Testing Progress Towards the 21th Century. CAB International. UK 263 pp.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ

Study on Quarantine Pests Associated with Imported Yard Long Bean Seeds (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.)

ศรีวิเศษ เกษสังข์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช
ปรียพรรณ พงศาพิชณ์ ชลธิชา รักใคร่ โสภา พิศวงปราการ
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L) Verdc.) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายถั่วฝักยาว มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 266 ชนิด จัดเป็นแมลง 140 ชนิด ไรและแมงมุม 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 24 ชนิด เชื้อรา 39 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด และ วัชพืช 19 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในห้องปฏิบัติการ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวนำเข้าระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554 จาก 5 ประเทศ ได้แก่ สหภาพพม่า ฟิลิปปินส์ บังคลาเทศ อินโดนีเซีย และอินเดีย จำนวน 7 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้า ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Fusarium semitectum, Cladosporium* sp. และ *Curvularia pallescens* ในเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นถั่วฝักยาวดังกล่าว

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-06-54

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ดอกไม้หรือไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited materials) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า มีใบรับรองสุขอนามัยพืชและหนังสือรับรองว่าไม่เป็นพืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรมจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วย พร้อมกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับถั่วฝักยาว ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยใน แต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า เพื่อทราบชนิดและแหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเพื่อกำหนดสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ Compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเชื้อโรค และศัตรูพืช
8. Diagnostic protocols เช่น EPPO diagnostic protocols

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของถั่วฝักยาวและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของถั่วฝักยาว ลักษณะทั่วไปของพืช รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศทางด่านตรวจพืช เจ้าหน้าที่จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียด เมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว 10 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (Stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรง หลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 20 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับ ขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วันจึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ Hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นถั่วฝักยาวอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่างละ 25-50 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และด่านตรวจพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของถั่วฝักยาวและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

class angiospermae

subclass Dicotyledeonae

order Fabales

family Fabaceae

ถั่วฝักยาว (Yard Long Bean) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวจากต่างประเทศ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554 จาก 5 ประเทศ เป็นปริมาณทั้งสิ้น 11.03 ตัน โดยนำเข้าจากต่างประเทศ 5 ประเทศ ได้แก่ประเทศพม่า 5.44 ตัน ฟิลิปปินส์ 4.58 ตัน บังคลาเทศ 0.71 ตัน อินโดนีเซีย 0.2 ตัน อินเดีย 0.1 ตัน จำนวน 7 ตัวอย่าง

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายถั่วฝักยาว

จากการสืบค้นข้อมูล พบว่า ศัตรูพืชที่ทำลายทุกส่วนของถั่วฝักยาว เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 266 ชนิด จัดเป็นแมลง 140 ชนิด ไรและแมงมุม 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 24 ชนิด เชื้อรา 39 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด

เชื้อโรคพืชที่สำคัญที่เข้าทำลายถั่วฝักยาวในประเทศไทย ได้แก่ *Uromyces appendiculatus* var. *appendiculatus* (Pers.) Unger, Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV)

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่า เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากประเทศสหภาพพม่า ฟิลิปปินส์ บังคลาเทศ อินโดนีเซีย และอินเดีย จำนวน 7 ตัวอย่าง ปริมาณ 11.03 ตัน ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution plate method ตรวจพบเชื้อรา *Fusarium semitectum, Cladosporium* sp., และ *Curvularia pallescens* และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรค (Seedling symptom test) ในสถานกักพืช ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นถั่วฝักยาวดังกล่าว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L) Verdc.) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายถั่วฝักยาว มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 266 ชนิด จัดเป็นแมลง 140 ชนิด ไรและแมงมุม 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 24 ชนิด เชื้อรา 39 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด ไวรัส 27 ชนิด และวัชพืช 19 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวนำเข้าจาก 7 ประเทศ จำนวน 7 ตัวอย่าง ทำ

การตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่า (Visual inspection) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือการปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืช และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique พบเชื้อรา *Fusarium semitectum, Cladosporium* sp. และ *Curvularia pallescens* และไม่พบลักษณะอาการผิดปกติกับถั่วฝักยาวในโรงเรือนปลูกพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี ที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืชท่าเรือกรุงเทพ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เพื่อตรวจสอบในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญองพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Hutchins, J.D. and Reeves, J.C. 1997. Seed Health Testing Progress Towards the 21th Century. CAB International. UK 263 pp.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักชีนำเข้าจากต่างประเทศ

(Interception of Quarantine Pest in Imported Coriander Seed Consignments)

นงพร มาอยู่ดี[1/] ชลธิชา รักใคร่ [1/]

จรรยา มณีโชติ[2/] ชาญชัย แสงหิรัญ[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร

[3/]ด่านตรวจพืชลาดกระบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักชี (Coriander : *Coriandrum sativum* L.) วงศ์ Apiaceac นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชีนำเข้าตั้งแต่เดือนมกราคม 2554 ถึง ธันวาคม 2554 จาก 5 ประเทศไทย ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และอิตาลี จำนวน 35 ตัวอย่าง ปริมาณ 428,351 กิโลกรัม ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ผักชี มีศัตรูพืชจำนวน 45 ชนิด จัดเป็นแมลง 18 ชนิด ไร 3 ชนิด เชื้อรา 9 ชนิด แบคทีเรีย 7 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด และวัชพืช 3 ชนิด และจากตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือน ผลการตรวจพบเชื้อรา 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria tenuis*, *Alternaria tenuissima*, *Cladosporium* sp. *Fusarium solani*, *Starchybotrys* sp. , *Ulocladium* sp. และพบเมล็ดวัชพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Convolvulus arvensis, Malva* sp. ซึ่งไม่จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-07-54

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์ผักชีจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาเท่านั้น โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเมล็ดวัชพืชร้ายแรง ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์หรือเป็นต้นพันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยใน แต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการการเกษตรของประเทศไทย รวมทั้งกระทบต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า โดยต้องเพื่อทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชี
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
7. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม” (ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของผักชีและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของแตงกวา ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ผักชีนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์ผักชีที่นำเข้าจากต่างประเทศ เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพืชมาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอ-ไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3

นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% $NaCl_2$) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียม- ไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ 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 เข้าไปใน ใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน

และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

2.2.4 การตรวจเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียดโดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ สิ่งเจือปน เมล็ดพืชอื่น นำเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบมาทำการจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้า ให้สังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้งโคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำมาแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด

4. การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และด่านตรวจพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของเมล็ดพันธุ์ผักชี ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายผักชีจากการสืบค้นข้อมูล มีศัตรูพืชจำนวน 45 ชนิด จัดเป็นแมลง 18 ชนิด ไร 3 ชนิด เชื้อรา 9 ชนิด แบคทีเรีย 7 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด และวัชพืช 3 ชนิด การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ผักชี นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสี เมล็ดสมบูรณ์ พบสิ่งเจือปนเล็กน้อยสงสัยอาจจะเป็นเมล็ดวัชพืช ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชี ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย สาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น และ อิตาลี จำนวน 35 ตัวอย่าง โดยแยกตามสายพันธุ์ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีการนำเข้าเพื่อทำการเพาะปลูก ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ผักชี ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique พบเชื้อรา

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักชี (Coriander : *Coriandrum sativum* L.) วงศ์ Apiaceac นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชีนำเข้าตั้งแต่เดือนมกราคม 2554 ถึง ธันวาคม 2554 จาก 5 ประเทศไทย ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และอิตาลี จำนวน 35 ตัวอย่าง ปริมาณ 428,351 กิโลกรัม ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ผักชี มีศัตรูพืชจำนวน 45 ชนิด จัดเป็นแมลง 18 ชนิด ไร 3 ชนิด เชื้อรา 9 ชนิด แบคทีเรีย 7 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด และวัชพืช 3 ชนิด และจากตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือน ผลการตรวจพบเชื้อรา 6 ชนิด ได้แก่ *Alternarias tenuis*, *Alternaria tenuissima*, *Cladosporium* sp. *Fusarium solani*, *Starchybotrys* sp. , *Ulocladium* sp. และพบเมล็ดวัชพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Convolvulus arvensis, Malva* sp. ซึ่งไม่จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกภายหลังการนำเข้า โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้ชนิดศัตรูพืชแล้วนำมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของชนิดศัตรูพืช กับฐานข้อมูลศัตรูพืชที่รายงานในประเทศกับที่มีรายงานในต่างประเทศ เพื่อกำหนดมาตราการในการจัดการความเสี่ยง

4. การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช ซึ่งกำลังดำเนินการ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ผักชี (Coriander : *Coriandrum sativum* L.) วงศ์ Apiaceac นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักชีนำเข้าตั้งแต่เดือนมกราคม 2554 ถึง ธันวาคม 2554 จาก 5 ประเทศไทย ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และอิตาลี จำนวน 35 ตัวอย่าง ปริมาณ 428,351 กิโลกรัม ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ผักชี มีศัตรูพืชจำนวน 45 ชนิด จัดเป็นแมลง 18 ชนิด ไร 3 ชนิด เชื้อรา 9 ชนิด แบคทีเรีย 7 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด และวัชพืช 3 ชนิด และจากตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือน ผลการตรวจพบเชื้อรา 6 ชนิด ได้แก่ *Alternarias tenuis*, *Alternaria tenuissima*, *Cladosporium* sp. *Fusarium solani*, *Starchybotrys* sp. , *Ulocladium* sp. และพบเมล็ดวัชพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Convolvulus arvensis, Malva* sp. ซึ่งไม่จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณ ชาญชัย แสงหิรัญ ที่ช่วยดำเนินการเก็บตัวอย่างเมล็ดผักชีในครั้งนี้ และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

CAB INTERNATIONAL (2007). Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

CABI. 2005. Crop Protection Compendium [CD-ROM]. CAB International. Wallingford, UK..

CISRO. 2004. Taxon Attribute Profiles *Marsilea drummondii* A.Braun. http://www.anbg.gov.au/cpbr/WfHC/ *Marsilea -drummondii*/index.html.

Holm, G.L.,J.V. Pancho, J.P. herberger and D.L. Plucknett. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & sons., Inc., New York. 391 pp.

Holm, G.L.,D.L. Plucknett,J.V. Pancho and J.P. Herberger. 1977. The World ' s Worst Weeds, Distribution and Biology. The University Press of Hawaii, Honolulu 609 pp.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดข้าวสาลีนำเข้าจากต่างประเทศ

(Interception of Quarantine Pest in Imported Wheat Grain Consignments)

นงพร มาอยู่ดี[1/] ชลธิชา รักใคร่[1/]

จรรยา มณีโชติ[2/] ธีระ รัตนพันธุ์[3/] สุทัศน์ แก้วสะอาด[4/]

[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/]ผู้อำนวยการสำนัก สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

[4/]ด่านตรวจพืชท่าเรือแหลมฉบัง สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี (Wheat :*Triticum aestivum* L.) วงศ์ Gramineae นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีนำเข้าตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 จาก 4 ประเทศ ได้แก่ เครือรัฐออสเตรเลีย อังกฤษ สหรัฐอเมริกา และแคนาดา จำนวน 32 ตัวอย่าง ปริมาณนำเข้ารวม 42,302,678 กิโลกรัม ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีมีศัตรูพืชทั้งสิ้น 659 ชนิด จัดเป็นแมลง 440 ชนิด ไร 16 ชนิด เชื้อรา 49 ชนิด แบคทีเรีย 25 ชนิด ไวรัส 20 ชนิดไส้เดือนฝอย 38 ชนิด หอยทาก 3 ชนิด และวัชพืช 67 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือนปลูกพืช ผลการตรวจพบเชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., และ *Septonema chaetospira* พบเมล็ดวัชพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Polygonum persicaria, Rumex crispus* และ *Setaria viridis* ซึ่งไม่จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-08-54

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาเท่านั้น โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเมล็ดวัชพืชร้ายแรง ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์หรือเป็นต้นพันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยใน แต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการการเกษตรของประเทศไทย รวมทั้งกระทบต่อการส่งออกเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้าไปยังประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า โดยต้องเพื่อทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
7. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม” (ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของข้าวสาลีและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของแตงกวา ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีนำเข้าในห้องปฏิบัติการ

การตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดบนเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีที่นำเข้าจากต่างประเทศ เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช จะทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าวสาลี มาทำการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลงหรือเมล็ดวัชพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์ 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอ-ไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรงหลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution

plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้ เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียม- ไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปใน ใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600 mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน

และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

2.2.4 การตรวจเมล็ดวัชพืชขั้นละเอียดโดยทำการคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ สิ่งเจือปน เมล็ดพืชอื่น นำเมล็ดวัชพืชที่ตรวจพบมาทำการจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้คู่มือจำแนกเมล็ดพืช

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีนำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร โดยติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้า ให้สังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืช ทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการเก็บตัวอย่างนำมาแยกเชื้อและทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด

4. การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบจากแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และด่านตรวจพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. จากการรวบรวมข้อมูลทั่วไปของข้าวสาลีและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดข้าวสาลีเป็นปริมาณมาก และจากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของข้าวสาลี พบว่าศัตรูพืช สามารถเข้าทำลายได้ทุกส่วนของข้าวสาลี เช่น ใบ ผล ลำต้น ราก และเมล็ด เป็นต้น ข้าวสาลีมีศัตรูพืชจำนวนทั้งสิ้น 659 ชนิด จัดเป็นแมลง 440 ชนิด ไร 16 ชนิด เชื้อรา 49 ชนิด แบคทีเรีย 25 ชนิด ไวรัส 20 ชนิดไส้เดือนฝอย 38 ชนิด หอยทาก 3 ชนิด และวัชพืช 67 ชนิด

การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสี เมล็ดสมบูรณ์ พบสิ่งเจือปนเล็กน้อยสงสัยอาจจะเป็นเมล็ดวัชพืช ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี ที่นำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย อังกฤษ สหรัฐอเมริกา และแคนาดา จำนวน 32 ตัวอย่าง จากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique พบเชื้อรา *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. และ *Septonema chaetospira* ไม่พบเชื้อแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และพบเมล็ดวัชพืช 3 ชนิด คือ *Polygonum persicaria , Rumex crispus* และ *Setaria viridis* ซึ่งไม่จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี (Wheat:*Triticum aestivum* L.) วงศ์ Gramineae นำเข้าจากต่างประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีนำเข้าตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 จาก 4 ประเทศ ได้แก่ เครือรัฐออสเตรเลีย อังกฤษ สหรัฐอเมริกา และแคนาดา จำนวน 32 ตัวอย่าง ปริมาณนำเข้ารวม 42,302,678 กิโลกรัม ผลการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี มีศัตรูพืชจำนวน 659 ชนิด จัดเป็นแมลง 440 ชนิด ไร 16 ชนิด เชื้อรา 49 ชนิด แบคทีเรีย 25 ชนิด ไวรัส 20 ชนิดไส้เดือนฝอย 38 ชนิด หอยทาก 3 ชนิด และวัชพืช 67 ชนิด และจากตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Visual inspection, Blotter method, Dilution plate method และปลูกทดสอบแสดงอาการผิดปกติในโรงเรือน ผลการตรวจพบเชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp.*, Rhizopus* sp., และ *Septonema chaetospira* พบเมล็ดวัชพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Polygonum persicaria, Rumex crispus* และ *Setaria viridis* ซึ่งไม่จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญ จรรยา มณีโชติ ผอ. ธีระ รัตนพันธุ์ และ คุณสุทัศน์ แก้วสะอาดที่ช่วยให้คำ แนะนำแนวทางการวิจัยและการเก็บตัวอย่าง ในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณชลธิชา รักใคร่ และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

CAB INTERNATIONAL (2007). Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK.

CABI. 2005. Crop Protection Compendium [CD-ROM]. CAB International. Wallingford, UK.

CISRO. 2004. Taxon Attribute Profiles *Marsilea drummondii* A.Braun. http://www.anbg.gov.au/cpbr/WfHC/ *Marsilea -drummondii*/index.html.

Holm, G.L.,J.V. Pancho, J.P. herberger and D.L. Plucknett. 1979. A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & sons., Inc., New York. 391 pp.

Holm, G.L.,D.L. Plucknett,J.V. Pancho and J.P. Herberger. 1977. The World ' s Worst Weeds, Distribution and Biology. The University Press of Hawaii, Honolulu 609 pp.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์วงศ์แตง ที่นำเข้าจากต่างประเทศ (เมล็ดพันธุ์แตงกวา)

Study on Quarantine pest of Imported Cucurbitaceae (Cucumber Seeds)

วันเพ็ญ ศรีชาติ ศรีวิเศษ เกษสังข์ ชลธิชา รักใคร่

วานิช คำพานิช โสภา พิศวงปราการ

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) ข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายส่วนต่างๆ ของแตงกวา มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 190 ชนิด จัดเป็นแมลง 70 ชนิด ไร 9 ชนิด วัชพืช 9 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด เชื้อรา 42 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด ไวรัส 29 ชนิด และจากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจาก 15 ประเทศ ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลี อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น พม่า เปรู สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ อิสราเอล ชิลี แทนซาเนีย และ กัวเตมาลา จำนวน 191 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ลักษณะเมล็ดพันธุ์แตงกวามีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวาในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique ไม่พบเชื้อราและแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นแตงกวา ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์ ซึ่งจากการตรวจเอกสารและการสังเกตเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบางประเทศ มีการคลุกสารเคมีฆ่าเชื้อรา ได้แก่ Thiram หรือ Captan หรือ คลุกสารเคมีทั้ง 2 ชนิดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า อัตราการใช้ 85 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 45 กิโลกรัม และการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากต่างประเทศ ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ สกลนคร อุดรธานี หนองบัวลำพู ขอนแก่น และเลย พบอาการโรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* โรคใบจุด เชื้อสาเหตุ *Corynespora* sp. โรคใบจุด เชื้อสาเหตุ *Colletotrichum laginarium* โรคโคนแตกต้นแตกหรือยางไหล เชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* โรคราแป้ง เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. โรคผลเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. โรคเม็ดผักกาด เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* และโรคใบด่าง เกิดจาก Cucumber mosaic virus ซึ่งไม่ใช่ศัตรูพืชด้านกักกันพืชของประเทศไทย

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-09-54

คำนำ

พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักต่าง ๆ ดอกไม้หรือไม้ประดับหลายชนิดจัดเป็นสิ่งกำกัด (Restricted material) และสิ่งไม่ต้องห้าม (unprohibited materials) ในการนำเข้ามายังประเทศไทยต้องแจ้งการนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทางกำกับมาด้วยพร้อมกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า โดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยกำหนดไว้แต่อย่างใด การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ มีโอกาสที่ศัตรูพืชหลายชนิดที่อาจเป็นศัตรูพืชกักกันที่ร้ายแรงหรือศัตรูพืชที่สำคัญที่ก่อความเสียหายกับผลิตผลทางการเกษตรติดเข้ามากับเมล็ดพืชด้วย โดยอาจเป็นศัตรูพืชร้ายแรงที่ไม่มีปรากฏในประเทศไทย โดยเฉพาะในกลุ่มของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับพืชวงศ์แตง ซึ่งมีการนำเข้ามาเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์หรือเป็นต้นพันธุ์ในการส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกกระจายทั่วประเทศไทย โดยในแต่ละปีมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ในปริมาณมาก หากศัตรูพืชที่ร้ายแรงซึ่งยังไม่มีรายงานในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบทำความเสียหายต่อการเกษตรในประเทศและกระทบต่อการส่งออกพืชผักผลไม้ไทยไปยังต่างประเทศที่มีความเข้มงวดด้านกักกันพืช ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันที่อาจติดมากับพืชนำเข้า เพื่อให้ทราบชนิด แหล่งที่มา การปรากฏของศัตรูพืชในประเทศคู่ค้า และเส้นทางการเข้ามาของศัตรูพืช ข้อมูลดังกล่าวจะเป็นฐานข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืช มีประโยชน์ใช้อ้างอิงทางวิชาการ นำมาพิจารณาหามาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ และกำหนดเป็นมาตรการทางด้านกฎหมายและทางวิชาการในการควบคุมการนำเข้า หรือเปลี่ยนแปลงสถานภาพของพืชนำเข้าให้เป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกำกัดตามพระราชบัญญัติกักพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากต่างประเทศ
2. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
3. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
5. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืช
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
8. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางสภาพแวดล้อม”

(ISPM No. 11 : Pest risk analysis for quarantine pest including analysis of environmental risk)

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงกวาและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

ทำการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสาร รายงานการประชุมทางวิชาการ อินเตอร์เน็ต เพื่อค้นหาข้อมูลของแตงกวา ลักษณะทั่วไปของพืช สายพันธุ์ พื้นที่การเพาะปลูก รายชื่อของประเทศที่ประเทศไทยมีการการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ ปริมาณการนำเข้า ข้อมูลชนิดของศัตรูพืชทั้งนอกประเทศและในประเทศ

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าในห้องปฏิบัติการ

ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้าจากต่างประเทศมาทำการตรวจวินิจฉัยโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ เพื่อตรวจหาตัวอ่อน หนอน แมลง เมล็ดวัชพืช หรือลักษณะเมล็ดด่าง มีสีดำ บิดงอ ขนาดเล็ก ที่มีสาเหตุจากเชื้อโรค

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์นำเข้า

2.2.1 การตรวจสอบเชื้อรา

1) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะยังไม่งอก (Dry seed examination)

โดยตรวจสอบลักษณะอาการโรคและส่วนขยายพันธุ์เชื้อราหรือศัตรูพืชอื่นๆ ซึ่งปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ด้วยตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope เช่นเมล็ดพันธุ์มีรูปร่างผิดปกติ หรืออาจติดมา ภายในเมล็ดพันธุ์โดยไม่แสดงอาการ รวมทั้งอาจติดมากับเศษพืชในลักษณะเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์เช่น Pycnidia เป็นต้น

2) การตรวจสุขภาพเมล็ดพันธุ์พืชขณะเมล็ดงอก

สุ่มตัวอย่างเมล็ดตามวิธีการมาตรฐาน ในปริมาณที่เหมาะสมวิเคราะห์โดยสุ่มแยกตามสายพันธุ์ มาทดสอบด้วยวิธี Blotter method โดยวางเมล็ดลงบนกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นที่ชุ่มน้ำซึ่งวางอยู่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางเมล็ดพันธุ์แตงกวา 25 เมล็ดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำจานเพาะเมล็ดไปบ่มเชื้อ (incubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราภายใต้กล้อง

จุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป (stereo microscope) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

2.2.2 การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

1) แยกเชื้อสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงหรือด้วยวิธี Dilution plate

ในกรณีที่เชื้อติดมาในปริมาณมากจะสามารถแยกเชื้อจากเมล็ดโดยตรง หลังจากทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Blotter method ได้ หรือทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคจากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธี Dilution plate โดยสุ่มเมล็ดตามมาตรฐาน นำมาแช่ในสารละลายคลอรอกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 นาที ล้างตามด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ เมื่อได้เมล็ดพันธุ์จึงนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องบด แล้วนำผงของเมล็ดใส่ลงในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ (0.85% NaCl) หรือบัฟเฟอร์ จำนวน 100 มิลลิลิตร แล้วบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยวางบนเครื่องเขย่า จากนั้นนำมาทำให้เจือจางในอาหารเหลว Nutrient broth ให้มีความเจือจางเป็น 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ตามลำดับ ใช้ไปเปตต์ดูด suspension แต่ละความเข้มข้น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหาร Nutrient agar (NA) แล้วใช้แท่งแก้ว spread ให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-5 วัน จึงนำมาตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2) แยกเชื้อจากต้นกล้าซึ่งเพาะจากเมล็ดผิดปกติบนใบพืชหรือต้นพืช

โดยการเพาะเมล็ดในดินนึ่งฆ่าเชื้อที่มีอยู่จริง โดยเพาะ 25-50 เมล็ดต่อถุง และเก็บถุงเพาะที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส เมื่อต้นกล้าออกใบจริง 1-2 ใบ ให้สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนพืช หรืออาจใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบพืช เก็บใบพืชที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1) วิธี Dilution plate ตัดใบพืชที่เป็นโรคเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมแล้วฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรองภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อ แล้วบดชิ้นส่วนในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาทำให้เจือจางเป็นลำดับจาก 10^{-1} ถึง 10^{-5} และดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนในข้อ (1)

2.2) วิธี Tissue transplanting ตัดใบพืชเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอรอกซ์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 2-3 นาที ผึ่งให้แห้งบนกระดาษกรอง ภายใต้กระแสลมตู้เขี่ยเชื้อแล้ววางพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA หรืออาหารเลี้ยงเชื้อกึ่งเฉพาะเจาะจง (semiselective media) นำจานเลี้ยงเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำมาตรวจสอบหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรียเก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อต่อจนครบ 3-5 วัน เพื่อตรวจหาโคโลนีของแบคทีเรียชนิดอื่นจากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปศึกษาคุณลักษณะเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย

1. ศึกษาคุณลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โดยบันทึกลักษณะและสีของโคโลนี ตรวจสอบรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงและกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน

2. ทดสอบแกรม (Gram reaction) โดยใช้สารละลายโปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3%KOH) ที่เตรียมใหม่ใช้ภายใน 2 สัปดาห์ หากตรวจพบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) มีรูปร่างเป็นท่อน (rod shape) และแกรมบวก (Gram positive) รูปร่างแบบ Coryneform rod ก็จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบ hypersensitivity reaction บนยาสูบ โดยการฉีดสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียอายุ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร เข้าไปในใบยาสูบ *(Nicotiana tabacum* L.) บริเวณใต้ใบโดยฉีดเข้าเนื้อใบระหว่างเส้นใบ สังเกตลักษณะอาการเซลล์ตายตรงเนื้อใบหลังการฉีดเชื้อ 24-48 ชั่วโมง หากพบอาการเซลล์ตายแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าวเป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช

4. ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical properties) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน การย่อยเอสคูลิน และแป้ง reduce ไนเตรต ความสามารถในการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นต้น

5. ทดสอบความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการทำให้เกิดโรคบนพืชอาศัย (Pathogenicity test) โดยเตรียมสารแขวนลอยเชื้อแบคทีเรียให้มีความเข้มข้น 10^8 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ปลูกเชื้อตามอาการของโรคของเชื้อที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุโรค เช่นปลูกเชื้อโดยฉีดเข้าในลำต้น ใบเลี้ยง หรือเนื้อใบของต้นแตงกวาอายุ 2-3 สัปดาห์ ฉีดพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นคลุมด้วยถุงพลาสติกและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ตรวจลักษณะอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 3-5 วัน จากนั้นนำใบเป็นโรคมาแยกเชื้อบริสุทธิ์เพื่อพิสูจน์ว่าเชื้อสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นโรคเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้ในครั้งแรกหรือไม่

6. การตรวจสอบด้วยวิธี ELISA เป็นวิธีการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา ปัจจุบันใช้ชุดตรวจสอบของ Agdia นำเชื้อแบคทีเรียที่แยกบริสุทธิ์มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวและนำมาทำการตรวจสอบตามขั้นตอนที่แนะนำ

2.2.3 การตรวจสอบเชื้อไวรัส

1) ปลูกสังเกตลักษณะอาการโรคบนต้นกล้า (Seedling symptom test) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินนอบฆ่าเชื้อ ตัวอย่าง 50-200 เมล็ด เก็บรักษาไว้ในโรงปลูกพืชกันแมลงเมื่อต้นพืชออกใบจริง 1-2 ใบ จึงตรวจสอบลักษณะอาการโรค ต้นกล้าที่แสดงอาการผิดปกติ สงสัยว่ามีสาเหตุจากเชื้อไวรัสจะนำใบอ่อนไปตรวจสอบด้วยวิธีการอื่นเพื่อจำแนกชนิดต่อไป

2) ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) เตรียมน้ำคั้นพืชสำหรับทดสอบโดยบดใบพืชที่แสดงอาการผิดปกติในฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (ตรวจสอบเชื้อไวรัสใช้ 0.1 M phosphate buffer pH 7.0) โดยใช้ใบพืชหนัก 1 กรัมต่อบัฟเฟอร์ 2 มิลลิลิตร ในสภาพเย็น จากนั้นใช้สำลีหรือนิ้วที่สะอาดจุ่มน้ำคั้นพืชทาลงบนใบพืชทดสอบ ซึ่งโรยด้วยผงคาร์โบรันดัม (carborundum ขนาด 600

mesh) หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 5 นาที ล้างใบพืชและนำพืชทดสอบไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะอาการบนพืชทดสอบหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 1-4 สัปดาห์ โดยพืชทดสอบจะแสดงอาการแผลเฉพาะแห่ง (local lesion) หรืออาการแบบกระจายทั่วลำต้น (systemic infection)

3) การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA เป็นวิธีตรวจสอบเชื้อไวรัสที่มีความไวสูง แม้จะมีเชื้อไวรัสปริมาณต่ำหรืออนุภาคแตกหักก็สามารถตรวจได้ ให้ผลรวดเร็ว แน่นอน และยังสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ครั้งละจำนวนมาก วิธีการที่นำมาใช้เป็นแบบ Indirect ELISA ทำการบันทึกผล

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

ทำการติดตามตรวจสอบต้นพืชที่มีการนำเมล็ดพันธุ์นำเข้าไปเพาะปลูกในแปลงปลูกของเกษตรกร โดยสังเกตอาการความผิดปกติของต้นพืชทั้ง โคนต้น ราก ลำต้น ใบและผลของพืช และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาการดังกล่าว นำมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง แยกเชื้อ จัดจำแนกชนิดของเชื้อ และทดสอบการเกิดโรคกับพืชในห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวินิจฉัยเชื้อโรคศัตรูพืชอย่างละเอียด เช่นเดียวกับในขั้นตอนที่ 2

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

โดยการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในห้องปฏิบัติการจากเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกของเกษตรกรและสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และด่านตรวจพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงกวาและข้อมูลศัตรูพืชที่มีรายงานในต่างประเทศเปรียบเทียบกับศัตรูพืชในประเทศ

การจำแนกพืช

Domain: Eukaryota

Kingdom: Viridiplantae

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Dicotyledonae

Order: Violales

Family: Cucurbitaceae

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis sativus* Linn.

ชื่อสามัญ Cucumber

วงศ์ CUCURBITACEAE

ชื่ออื่นๆ ผักแคบ (ภาคเหนือ) แคเด๊าะ (กระเหรี่ยงและแม่ฮองสอน) ตำลึง, สี่บาท (ภาคกลาง) ผักตำนิน (ภาคอีสาน)

ลักษณะของแตงกวา

แตงกวาเป็นพืชเถาเลื้อยที่มีมือเกาะ ช่วยพยุงลำต้น ลำต้นเป็นเหลี่ยมมีขนขึ้นปกคลุมอยู่ทั่วไป ลำต้นยายประมาณ 2-3 เมตร มีรากแก้ว ใบเป็นใบเดี่ยว มีมุมแหลม 3-5 แฉก ดอกเป็นดอกตัวผู้ และตัวเมียแยกกันแต่อยู่บนต้นเดียวกัน ดอกตัวผู้จะเกิดเป็นกลุ่ม 3-5 ดอก ดอกตัวเมียจะเกิดเดี่ยวๆ มีสีเหลือง สังเกตได้ง่าย คือมี ลักษณะคล้ายแตงกวาผลเล็ก ๆ ติดกับกลีบดอก ส่วนดอกตัวผู้จะมีเฉพาะก้านดอกเท่านั้น ในการปลูกแตงกวา ถ้ามีดอกตัวเมียมากจะทำให้ได้ผลผลิตสูง

ผลในขณะยังเล็กจะสังเกตเห็นหนามได้อย่างชัดเจน หนามของแตงกวาจะมีสีขาวและสีดำ แตงกวาหนามสีดำจะเก็บได้เพียง 3-4 วัน หลังเก็บจากต้น ผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง นิ่ม ไม่กรอบ ส่วนแตงกวา ที่มีหนามสีขาวจะมีคุณสมบัติพิเศษ เก็บไว้ได้นานประมาณ 7 วัน โดยไม่นิ่ม และไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองเร็ว

ถิ่นกำเนิดของแตงกวา

แตงกวามีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย มีการบันทึกประวัติการปลูกมากกว่า 3,000 ปี และมีการปลูกในประเทศแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนเมื่อก่อน 2,000 ปี โดยนำผ่านเอเชียกลางและตอนเหนือของทวีปแอฟริกา ในศตวรรษที่ 6 ได้นำไปปลูกในประเทศจีน โดยสันนิษฐานว่าได้นำเข้าประเทศจีน 2 ทาง คือ เส้นทางสายไหม โดยผ่านประเทศในเอเชียตะวันออกไปภาคเหนือของประเทศจีน ส่วนอีกเส้นทางโดยผ่านประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ พม่า ไทย ลาว ไปสู่ทางภาคใต้ของประเทศจีน ในศตวรรษที่ 9-14 ได้นำไปปลูกในทวีปยุโรป และได้รับการพัฒนาพันธุ์ต้นศตวรรษที่ 19 ได้รับการพัฒนาพันธุ์ให้เหมาะสมต่อการปลูกได้ในโรงเรือน ศตวรรษที่ 15-16 ได้นำไปปลูกในทวีปอเมริกากลางและอเมริกาเหนือ และได้รับการพัฒนาพันธุ์อย่างมากในประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 19 ปัจจุบันแตงกวาเป็นผักที่นิยมบริโภคทั่วโลก ทั้งในสภาพการบริโภคสดและแปรรูป

การปลูกแตงกวา มี 2 แบบ คือ ปลูกโดยใช้ค้างหรือปลูกโดยไม่ใช้ค้างก็ได้ ตามแต่สภาพพื้นที่และความสะดวกของผู้ปลูก การปลูกโดยใช้ค้างจะช่วยพยุงลำต้น ทำให้การดูแลรักษาง่ายขึ้น แต่จะเสียเวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย การปลูกแบบใช้ค้างนิยมใช้กับแตงกวาที่จะใช้ดอง เพราะถ้าไม่ใช้ค้างแล้วผลจะงอ ไม่สวย และผลจะเน่าได้ง่าย เนื่องจากผลแตงสัมผัสกับดิน

แตงกวาสามารถขึ้นได้ดีในที่ดอนแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนปนทราย มีความชื้นพอเหมาะ มีการระบายน้ำได้ดี เพราะถ้าน้ำขังแฉะจะทำให้เกิดโรคทางใบได้ง่าย การเตรียมดินปลูกแตงกวาเป็นพืชที่มีระบบรากลึกปานกลาง ควรขุดดินลึกประมาณ 20-25 เซนติเมตร ตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักใช้ระยะระหว่างแถว 1 เมตร ระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร หยอดเมล็ดปลูก

โดยตรงหลุมละ 3-5 เมล็ด กลบด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก หรือดินผสมละเอียดลงจนเต็มหลุม แล้วรดน้ำให้ชุ่ม คลุมด้วยฟาง หรือหญ้าแห้ง เพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้น ประมาณ 14 วัน แตงกวาจะเริ่มเลื้อย

แตงกวาเป็นพืชที่ชอบน้ำและความชื้นพอประมาณ ระยะแรกควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ จนแตงกวาเริ่มออกดอกจึงลดลงเหลือ 2-3 วันต่อครั้ง แต่ไม่ควรปล่อยให้แตงกวาขาดน้ำ ในระยะออกดอก จะทำให้ดอกร่วง แตงกวาที่ขาดน้ำจะมีรสขม

เมื่อแตงกวามีอายุ 30-40 วัน หลังจากหยอดเมล็ดก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ หลังจากเก็บผลแตงกวาแล้วต้องรีบนำเข้าที่ร่มทันที ห้ามล้าง เพราะจะทำให้ผลเหลืองเร็ว หลังฝนตกใหม่ๆ ไม่ควรเข้าไปเก็บเกี่ยว ควรรอให้ดินแห้งดีก่อน

แตงกวาชอบอากาศอบอุ่น แต่ไม่ถึงกับร้อนจัด ถ้าร้อนเกินไปแตงกวาก็จะมีแต่ดอกตัวผู้ ทำให้ได้ผลผลิตน้อย สภาพอุณหภูมิของไทยสามารถปลูกแตงกวาได้ตลอดปี ผลผลิตที่ได้ก็อาจแตกต่างกันไปบ้าง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แตงกวามีจำนวนโครโมโซม 2n = 14 เป็นพืชผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยลมและแมลง แต่พบอัตราการผสมตัวเอง 1-47 เปอร์เซ็นต์ โดยธรรมชาติมีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกดอกแต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน เป็นพืชฤดูเดียว เถาเลื้อยหรือขึ้นค้าง

ระบบรากเป็นระบบรากแก้ว (tap root system) รากแขนงเป็นจำนวนมาก รากสามารถแผ่ทางด้านกว้างและหยั่งลงได้ลึกถึง 1 เมตร

ลำต้นเป็นเถาเลื้อย เป็นเหลี่ยม มีขนขึ้นปกคลุมทั่วไป มีข้อยาว 10-20 ซม. มือเกาะเกิดออกมาตามข้อ โดยส่วนปลายของมือเกาะไม่มีการแตกแขนงเป็นหลายเส้น ใบมีก้านใบยาว 5-15 ซม. ใบหยาบมีขนใบมีมุมใบ 3-5 มุม ปลายใบแหลม ใบใหญ่แบบ palmate มีเส้นใบ 5-7 เส้น ดอกเพศเมียเป็นดอกเดี่ยวเกิดจากบริเวณมุม ใบหรือข้อมีกลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบ กลีบดอกสีเหลือง 5 กลีบ รังไข่มีลักษณะกลมยาว 2-5 ซม. มีปุ่มนูนของหนามและขนชัดเจน ส่วนของยอดเกสรตัวเมียมี 2-5 แฉก ส่วนดอกเพศผู้อาจเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกเหมือนดอกเพศเมีย ละอองเกสรตัวผู้ 3 อัน และมีก้านชูเกสรสั้น ๆ ดอกเพศเมียและดอกเพศผู้บานในตอนเช้าและพร้อมรับการผสมเกสร ดอกจะหุบ ตอนบ่ายภายในวันเดียวกัน

ลักษณะดอกตัวเมีย การเกิดดอกตัวเมียนั้นขึ้นอยู่กับช่วง แสงและอุณหภูมิกล่าว คือ จะเกิดดอกตัวเมียมากกว่าดอกตัวผู้ ในสภาพช่วงแสงสั้นและมีอุณหภูมิกลางคืนต่ำ ซึ่งตรงกับฤดูหนาวของเมืองไทย

ลักษณะผลของแตงกวามีลักษณะกลมยาวทรงกระบอก ความยาวผลระหว่าง 5-40 ซม. มีไส้ภายในผล และในปัจจุบันพันธุ์การค้าในต่างประเทศมีการปรับปรุงพันธุ์ที่สามารถติดผลได้ โดยไม่ได้รับการผสมเกสร (parthenocarpic type) โดยภายในผลไม่มีไส้ เนื้อกรอบ และน้ำหนักต่อผลสูงนิยมทั้งบริโภคผลสดแปรรูป สีผลมีสีขาว เขียวอ่อน เขียว และเขียวเข้มดำ หนามสีขาว แดง น้ำตาล และดำ

พันธุ์ของแตงกวาสามารถจำแนกได้ตามประโยชน์การใช้สอย ดังนี้

1. พันธุ์สำหรับรับประทานสด เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อบางและไส้ใหญ่ สีเปลือกเป็นสีเขียวอ่อน ผลมีน้ำมากเป็นพันธุ์ที่มีทั้งผลเล็กและผลใหญ่ เมื่อผลยังอ่อนอยู่จะมีหนามเต็มไปหมด แต่เมื่อโตเต็มที่หนามจะหลุดออกเอง พันธุ์รับประทานสดนี้ไม่เหมาะกับการนำไปดอง
แตงกวารับประทานสดแบ่งตามขนาดของผลนั้น แบ่งได้เป็น

1.1 แตงผลยาว (long cucumber) ที่รู้จักกันในชื่อของแตงร้านซึ่งมีความยาวผลอย่างน้อย 15 ซม. และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 ซม. ส่วนใหญ่จะมีเนื้อหนาไส้แคบ กรณีที่เป็นพันธุ์ของไทยนั้น จะมีสีผลสีเขียวแก่ตรงส่วนใกล้ขั้วผลประมาณ 1/3 - ผ ของผลที่เหลือมีจุดประสีเขียวอ่อนหรือขาว และเส้นสีขาวเป็นแถบเล็ก ๆ ตลอดความยาวไปถึงปลายผล ส่วนพันธุ์ของต่างประเทศนั้น จะมีสีเขียวเข้มสม่ำเสมอทั้งผล

1.2 แตงผลสั้น (short cucumber) ที่รู้จักกันในชื่อของแตงกวา ซึ่งมีความยาวผล 8-12 ซม. และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 ซม. ส่วนใหญ่จะมีเนื้อน้อยไส้กว้าง

2. พันธุ์อุตสาหกรรม เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อหนา ไส้เล็ก บางพันธุ์ก็ไม่มีไส้เลย เปลือกสีเขียวเข้ม เมื่อนำไปดองจะคงรูปร่างได้ดี ไม่ค่อยเหี่ยวย่น แตงกวาพันธุ์นี้มักจะเป็นลูกผสม ผลมักมีรูปร่างผอมยาว ซึ่งแบ่งตามขนาดได้ดังนี้

2.1 แตงผลยาว (long cucumber) เป็นแตงชนิดที่ใช้ทำแตงดองของญี่ปุ่นและจีนซึ่งจะต้องมีความยาวผล 20-30 ซม. และมีความกว้างผล 2-3 ซม. มีเนื้อหนาไส้แคบผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล มักใช้ดองโดยมีการใช้น้ำปรุงรสด้วยส่วนผสมของซีอิ้ว

2.2 แตงผลสั้น (short cucumber) เป็นแตงชนิดที่ใช้ทำแตงดองของสหรัฐอเมริกาและยุโรป ซึ่งมีความยาว 8-12 ซม. และมีความกว้างผล 1.0-5.1 ซม. โดยทั่วไปจะมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง (L/D ratio) มีค่าอยู่ระหว่าง 2.8-3.1 มีเนื้อหนาและแน่น ไส้แคบ ผิวสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล มักใช้ดองทั้งผล ผ่าตามความยาวและหั่นเป็นชิ้น ๆ ตามความกว้างของผลมักดองโดยมีการใช้น้ำปรุงรสด้วยส่วนผสมของซีอิ้ว

ปริมาณการนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงกวาจากต่างประเทศ ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554 ปริมาณ 18,945.80 กิโลกรัม

ศัตรูพืชที่พบเข้าทำลายแตงกวา มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 190 ชนิด จัดเป็นแมลง 70 ชนิด ไร 9 ชนิด วัชพืช 9 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด เชื้อรา 42 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด ไวรัส 29 ชนิด ยกตัวอย่างเช่น

เชื้อรา ได้แก่ *Acremonium cucurbitacearum* (Koile *et.al.,* 2007; CPC, 2007), *Alternaria alternata*, *Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola* (CPC, 2007), *Alternaria cucumerina* (Lamey, 1991; CPC, 2007), *Aspergillus niger*, *Chalara elegans* (CPC, 2007), *Cercospora citrulina* (เพชรรัตน์, 2550), *Cladosporium cucumerinum* (Koile *et al.,* 2007; CPC, 2007), *Cochliobolus lunatus* (CPC, 2007), *Colletotrichum orbiculare* (*Colletotrichum lagenarium*)

(เพชรรัตน์, 2550; Doubrava *et al*., 2007; CPC, 2007), *Diaporthe melonis* (CPC, 2007), *Corynespora casiicola* (เพชรรัตน์, 2550), *Didymella bryoniae* (เพชรรัตน์, 2550; Doubrava *et al*., 2007; CPC, 2007), *Erysiphe cichoracearum* (Lamey, 1991), *Fusarium oxysporum* (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007), *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (Turini, 2510), *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum*, *Fusarium pallidoroseum* (CPC, 2007), *Fusarium solani* (เพชรรัตน์, 2550) *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae* (Zitter, 1998), *Gibberella avenacea*, *Geotrichum candidum* (CPC, 2007), *Gibberella intricans*, *Gibberella pulicaris*, *Glomerella cingulata*, *Golovinomyces orontii*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Leveillula taurica* (CPC, 2007), *Macrophomina phaseolina* (Zitter, 1998; CPC, 2007; Koile *et al*., 2007; Turini, 2510), *Monosporascus cannonballus* (CPC, 2007; Koile *et al.,* 2007; Extension Plant Pathology, 2010; Turini, 2510), *Monosporascus eutypoides*, *Myrothecium roridum*, *Nectria haematococca*, *Olpidium radicale*, *Penicillium viridicatum*, *Phoma eupyrena* (CPC, 2007.), *Oidium* sp. , *Physlospora rhodina* (เพชรรัตน์, 2550), *Phytophthora* spp. (Koile *et al,* 2007), *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora drechsleri* (CPC, 2007), *Podosphaera xanthii* (*Sphaerotheca fuliginea*) (Horlock and McGrath, 2004; CPC, 2007; Turini, 2510), *Pseudoperonospora cubensis* (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007; Doubrava *et al*., 2007; Koile *et al.,* 2007; Extension Plant Pathology, 2010; Turini, 2510), *Pythium aphanidermatum* (Extension Plant Pathology, 2010), *Pythium butleri* (CPC, 2007), *Rhizoctonia solani* (Koile *et al.,* 2007; Zitter, 1998.), *Rhizopus stolonifer*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Verticillium dahliae* (CPC, 2007; Koile *et al.,* 2007), *Sclerotium rolfsii* (เพชรรัตน์, 2550) **เชื้อแบคทีเรีย** ได้แก่ *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (*Pseudomonas pseudoalcaligenes* subsp. *citrulli*) (Burdman *et al*., 2005; เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007; Koile *et al.,* 2007), *Erwinia* sp. (เพชรรัตน์, 2550), *Erwinia carotovora subsp. carotovora* (CPC, 2007), *Erwinia chrysanthemi* (CPC, 2007), *Erwinia tracheiphila* (Lamey, 1991; CPC, 2007; Koile et al., 2007), *Pantoea ananatis* (CPC, 2007), *Pseudomonas syringae* (CPC, 2007), *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* (CPC, 2007), *Pseudomonas syringae* subsp. *lachrymans* (Lamey, 1991; CPC, 2007; Koile et al., 2007), *Pseudomonas viridiflava*, *Rhizobium radiobacter*, *Rhizobium rhizogenes*, *Rhodococcus fascians*, *Xanthomonas cucurbitae*, *Xanthomonas melonis* (CPC, 2007) และ **เชื้อไวรัส** ได้แก่ Beet curly top virus (Extension Plant Pathology, 2010), Cucumber green mottle mosaic virus (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007), Cucumber mosaic virus (เพชรรัตน์, 2550; Koile et al., 2007; Extension Plant Pathology, 2010), Cucumber vein yellowing virus, Cucumber yellow stunting disorder virus (CPC, 2007), Cucurbit yellow stunt disorder virus (CYSDV) (CPC, 2007; Extension Plant Pathology, 2010; Turini, 2510), Lettuce infectious yellows virus (CPC, 2007;

Extension Plant Pathology, 2010), Squash leaf curl virus (CPC, 2007), Papaya ringspot virus-type W (PRSV-W) (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007), Squash mosaic virus, Tobacco ringspot virus, Tobacco streak virus, Watermelon mosaic virus, Watermelon silver mottle virus, Zucchini yellow fleck virus (CPC, 2007), Zucchini yellow mosaic virus (เพชรรัตน์, 2550; CPC, 2007)

จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเบื้องต้นสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงกวาจากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร พบศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และเป็นศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงที่อาจติดเข้ามาและก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชผลในประเทศ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย คือ *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* เชื้อไวรัส คือ Tobacco streak virus และเชื้อรา คือ *Fusarium solani* f.sp. *cucurbitae* และ *Gibberella avenacea* ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันการระบาดของศัตรูพืชดังกล่าว หรือศัตรูชนิดใหม่จึงทำการตรวจสอบหาศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์เป็นข้อมูลในการหามาตรการที่เหมาะสมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงกวาจากต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร

2. การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าในห้องปฏิบัติการ

2.1 การตรวจสอบด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากทุกประเทศในเบื้องต้น พบว่าลักษณะของเมล็ดมีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด (ภาพที่ 1)

2.2 การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association, 1999) และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดเมล็ดพันธุ์นำเข้าในห้องปฏิบัติการ

จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจาก 15 ประเทศ ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน เกาหลี อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น พม่า เปรู สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ อิสราเอล ชิลี แทนซาเนีย และ กัวเตมาลา จำนวน 191 ตัวอย่างโดยแยกตามสายพันธุ์ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีการนำเข้าเพื่อทำการเพาะปลูก หรือเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ในการผสมพันธุ์ให้ได้เป็นลูกผสมและส่งเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจำหน่ายกลับไปยังต่างประเทศ ซึ่งจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์แตงกวาในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique ไม่พบเชื้อราและแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคที่รุนแรงกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นแตงกวา ต้นพืชเจริญสมบูรณ์ (ภาพที่ 2) ซึ่งจะเห็นว่าเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบางประเทศมีการทำการควบคุมเชื้อโรคศัตรูพืช เช่น มีการคลุกสารเคมีฆ่าเชื้อรา ได้แก่สารกำจัดเชื้อรา Thiram หรือ Captan หรือมีการคลุกสารทั้งสองชนิดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวา อัตราการใช้ 85 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์น้ำหนัก 45 กิโลกรัม ซึ่งมีส่วนป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคศัตรูพืชบางชนิดได้ อย่างไรก็ตาม จำเป็นที่ต้องหา

เทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจงกับเชื้อโรคบางชนิดเพื่อให้แน่ใจมากขึ้นว่า ไม่มีการปนเปื้อนของ เชื้อสาเหตุโรคที่อาจเข้ามาระบาดในประเทศไทยได้ และต้องมีการติดตามตรวจสอบไปยังพื้นที่ที่มีการนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูกต่อไป

3. การติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์นำเข้าในพื้นที่ของเกษตรกร

จากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากต่างประเทศ ภาคเหนือ จำนวน 2 จังหวัดได้แก่ ลำปางและเชียงราย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ สกลนคร อุดรธานี หนองบัวลำพู ขอนแก่น และเลย ซึ่งพบอาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* (ภาพที่ 3) โรคใบจุด เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Corynespora* sp. (ภาพที่ 4) โรคใบจุด เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Colletotrichum laginarium* (ภาพที่ 5) โรคโคนแตกต้นแตกหรือยางไหล เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* (ภาพที่ 6) โรคราแป้ง เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. (ภาพที่ 7) โรคผลเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. (ภาพที่ 8) และโรคเม็ดผักกาด เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* (ภาพที่ 9) อาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส ได้แก่ โรคใบด่าง เกิดจาก Cucumber mosaic virus (ภาพที่ 10) ซึ่งศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่ใช่ศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

4. การจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชที่ตรวจพบในเมล็ดพันธุ์นำเข้าและศัตรูพืชที่ติดตามตรวจสอบในแปลงปลูก และสรุปผลการศึกษาการเป็นศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

จากการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้าจากต่างประเทศไม่พบศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และจากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้าจากต่างประเทศ (ตารางที่ 1)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) จากสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชที่เข้าทำลายแตงกวา มีศัตรูพืชทั้งสิ้น 190 ชนิด จัดเป็นแมลง 70 ชนิด ไร 9 ชนิด วัชพืช 9 ชนิด ไส้เดือนฝอย 14 ชนิด เชื้อรา 42 ชนิด แบคทีเรีย 16 ชนิด ไวรัส 29 ชนิด และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคและศัตรูพืชขั้นละเอียดกับเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าในห้องปฏิบัติการ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจาก 15 ประเทศ จำนวน 191 ตัวอย่าง ทำการตรวจสอบศัตรูพืชเบื้องต้นด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้ามีสีขาว เมล็ดสมบูรณ์ สะอาด ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหรือร่องรอยของเชื้อโรคศัตรูพืช เมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์สะอาด ปิดมิดชิด โดยแยกตามสายพันธุ์ และจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืชกับเมล็ดพันธุ์แตงกวาในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี Blotter method และ Dilution technique ไม่พบเชื้อราและแบคทีเรียที่น่าสงสัยจะเป็นเชื้อก่อโรคกับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว และจากการนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือน (Seedling symptom) ไม่พบอาการผิดปกติกับต้นแตงกวา ลักษณะต้นเจริญสมบูรณ์ จากการติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าจากต่างประเทศ ภาคเหนือ จำนวน 2

จังหวัด ได้แก่ ลำปางและเชียงราย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ สกลนคร อุดรธานี หนองบัวลำพู ขอนแก่น และเลย ซึ่งพบอาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* โรคใบจุด เชื้อสาเหตุ *Corynespora* sp. โรคใบจุดเชื้อสาเหตุ *Colletotrichum laginarium* โรคโคนแตกต้นแตกหรือยางไหล เชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* โรคราแป้ง เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. โรคผลเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. และโรคเม็ดผักกาด เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* พบอาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส ได้แก่ โรคใบด่าง เกิดจาก Cucumber mosaic virus ซึ่งศัตรูพืชที่ตรวจพบไม่ใช่ศัตรูพืชที่สำคัญด้านกักกันพืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญ อุดร อุณหวุฒิ คุณศรีวิเศษ เกษสังข์ คุณชลธิชา รักใคร่ คุณปรียพรรณ พงศาพิชญ์ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณวานิช คำพานิช และคุณโสภา พิศวงปราการ คุณชัยรัตน์ หมั่นการ (สนับสนุนภาพถ่ายประกอบงานวิจัย) คุณยุทธนา ประมาณ คุณวิชาญ สมาธิ คุณวิภา เกิดพิพัฒน์ คุณอรนุช นาคะโร คุณสุธรรม คงเอียด คุณจิรวัฒน์ ไกรนรา และคุณอัญชลี ราศี และน้องๆ ในห้องปฏิบัติการที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และ วันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญองพืชผักและพืชน้ำมัน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2549. การปลูกแตงเทศ ตอนที่ 1. KU-e magazine. ปี 7 ฉบับ 12 ธันวาคม 2549. (http://www.ku.ac.th/e-magazine/dec49/agri.html)

เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล. 2550. ฐานข้อมูลโรคพืชที่สำคัญในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก : โรคพืชวงศ์แตง.ศูนย์พันธุกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 81 หน้า.

Burdman, S., Kots, N., Kritzman, G. and Kopelowitz, J. 2005. Molecular, physiological, and host-range characterization of *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* isolates from watermelon and melon in Israel. Plant Disease 89(12), 1339-1347.

Crop Protection Compendium. 2007. ed. Wallingford, UK: CPC. (http://www.cabicompendium.org/cpc)

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

Doubrava, N., Blake, J. H. Keinath, A. P. and Williamson, J€. 2007. Cucumber, Squash,

Melon & Other Cucurbit Diseases. Clemson University Cooperative Extension Service. USA. (http://www.clemson.edu/extension/hgic/pests/plant_pests/veg_fruit/hgic2206.html)

Extension Plant Pathology. 2010 . Diseases of melon (Cucumis melo) in Arizona. The University of Arizona. USA. (http://cals.arizona.edu/PLP/plpext/diseases/vegetables/melon/melon.html)

Horlock, C. and McGrath, M. T. 2004. Powdery mildew of melons (watermelon, rockmelon and honeydew). Department of Primary Industries. Queensland government. Australia. (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/11644.html)

Horlock, C. and Persley, D. 2004. Viruses affecting melons (watermelon, rockmelon and honeydew). Department of Primary Industries. Queensland government. Australia (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/9575.html)

Koile, S.T., Gladders, P. and Paulus, A.O. 2007. Cucurbitaceae. Vegetable diseases: A color handbook. Manson Publishing. England. 220-250 p.

Lamey, H. A. 1991. Disease Management In Home-Grown Cucumbers, Melons and Squash. North Dakota State University USA. (http://www.ag.ndsu.edu)

Lamey, H. Arthur. 1991. Disease Management In Home-Grown Cucumbers, Melons and Squash. Extension Plant Pathologist. North Dakota State University. USA. (http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/hortcrop/pp656w.htm)

Malik, A.H., Mansoor S., Iram S., Briddon R.W. and Zafar, Y. 2005. A severe outbreak of melon yellow mosaic disease caused by Zucchini yellow mosaic virus in the Punjab province of Pakistan. New Disease Reports. 11, 31. (http://www.ndrs.org.uk/article.php)

Turini, T. 2510. Melon Disease update: Diagnosis and control. University of California Cooperative Extension. (http://cefresno.ucdavis.edu/files/76298.pdf)

Zitter, T. A. and Banik, M. T. 1984. Virus Diseases of Cucurbits. Department of Plant Pathology, Cornell University. (http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Viruses_Cucurbits.htm)

Zitter, T.A 1998. Fusarium Diseases of Cucurbits. Department of Plant Pathology, Cornell University. (http://www2.dpi.qld.gov.au/horticulture/11645.html)

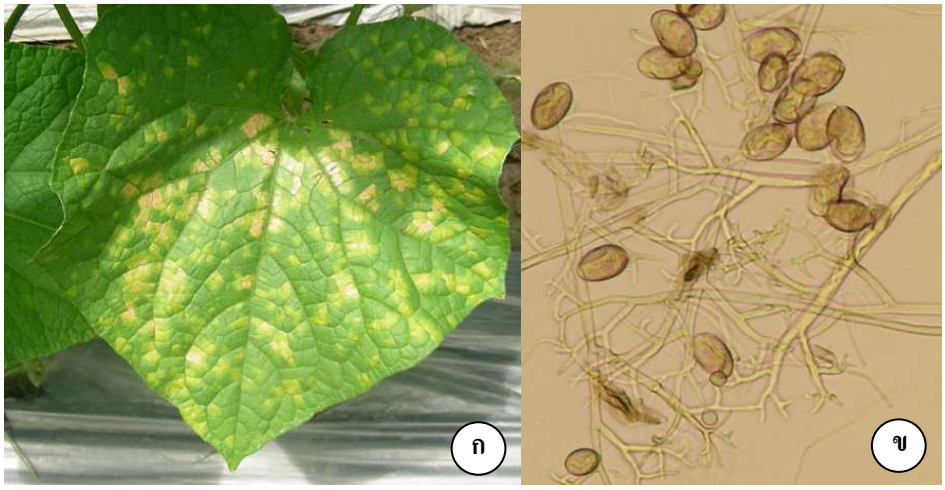
Zitter, T.A., Hopkins, D.L. and Thomas, C.E. 1996. Compendium of Cucurbit Diseases. The America Phytopatholigical Society. Minnesota, USA. 87 pp.

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลบัญชีรายชื่ออาการของโรคและเชื้อสาเหตุโรคในแปลงปลูกเมล็ดพันธุ์แตงกวานำเข้าของเกษตรกร

ลำดับ	ชื่อโรค	เชื้อสาเหตุ	บริเวณที่พบเชื้อ
อาการโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อรา			
1	โรคราน้ำค้าง	*Pseudoperonospora cubensis*	ใบ
2	โรคใบจุด	*Corynespora* sp.	ใบ
3	โรคใบจุด	*Colletotrichum laginarium*	ใบ
4	โรคโคนต้นแตก ต้นแตก และยางไหล	*Didymella bryoniae*	โคน, ใบ
5	โรคราแป้ง	*Oidium* sp.	ใบ
6	โรคผลเน่า	*Pythium* sp.	ผล
7	โรคเม็ดผักกาด	*Sclerotium rolfsii*	ผล
อาการโรคที่มีสาเหตุจากไวรัส			
8	โรคใบด่าง	Cucumber mosaic virus	ใบ

ภาพที่ 1 ลักษณะเมล็ดพันธุ์และบรรจุภัณฑ์ของเมล็ดพันธุ์แตงกวาที่นำเข้าจากประเทศเกาหลี

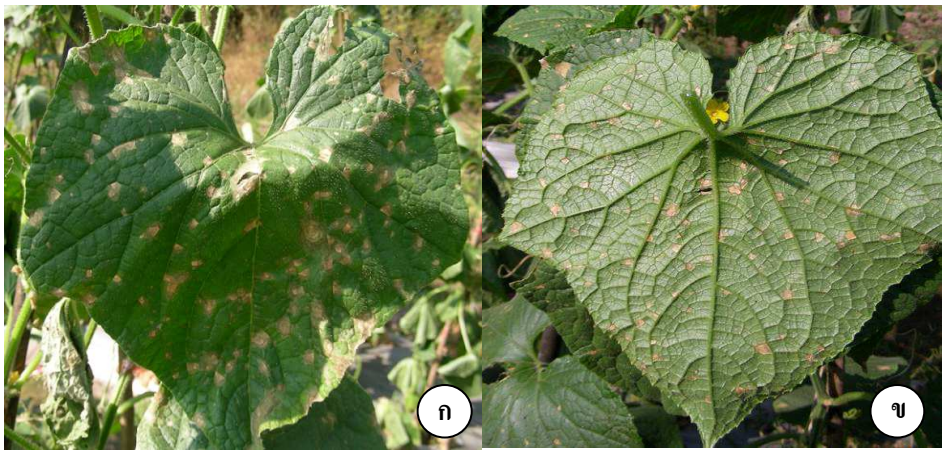
ภาพที่ 2 ลักษณะต้นแตงกวาที่ปลูกสังเกตอาการของโรคในโรงเรือนกักกันพืช (Seedling symptom)



ภาพที่ 3 ลักษณะอาการโรคราน้ำค้าง เชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* บนแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคราน้ำค้างบนใบแตงกวา

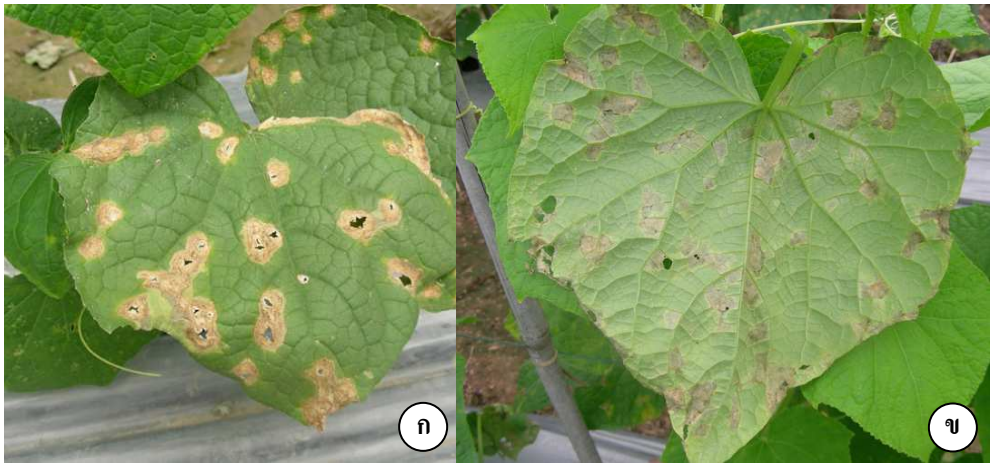
ข) ลักษณะโคโลนีและก้านชูสปอร์ของเชื้อสาเหตุ



ภาพที่ 4 ลักษณะอาการโรคใบจุด เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Corynespora* sp. บริเวณบนใบแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคใบจุดบนใบแตงกวา

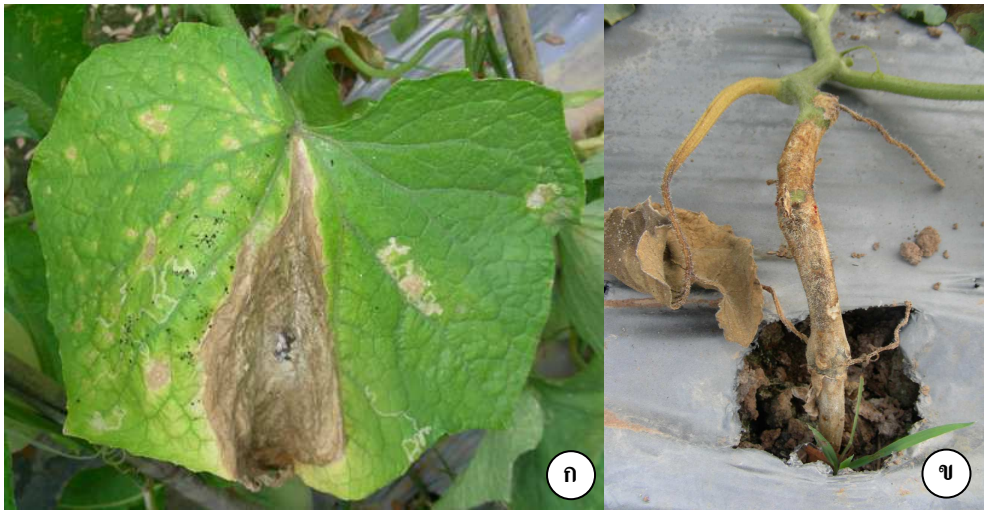
ข) ลักษณะอาการโรคใบจุดใต้ใบแตงกวา



ภาพที่ 5 ลักษณะอาการโรคใบจุด เชื้อสาเหตุ *Colletotrichum laginarium* บนใบของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคใบจุดด้านบนใบแตงกวา

ข) ลักษณะอาการโรคใบจุดด้านใต้ใบแตงกวา



ภาพที่ 6 ลักษณะอาการของโรคโคนแตก ต้นแตกหรือยางไหล เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* บริเวณโคนต้นและบนใบของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ก) ลักษณะอาการโรคบนใบแตงกวา

ข) ลักษณะอาการโรคบริเวณโค่นต้นแตงกวา

ภาพที่ 7 ลักษณะอาการโรคราแป้ง เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. บริเวณบนใบของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ภาพที่ 8 ลักษณะอาการโรคผลเน่า เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. บริเวณผลของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ภาพที่ 9 ลักษณะอาการโรคเม็ดผักกาด เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* บริเวณผลของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

ภาพที่ 10 ลักษณะอาการโรคใบด่าง สาเหตุจาก Cucumber mosaic virus บนใบของแตงกวาในแปลงปลูกของเกษตรกร

การตรวจติดตามเชื้อ *Columnea latent viroid* (CLVd) ที่ติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ

Interception of *Columnea latent viroid* (CLVd) in Imported Tomato Seed

นายปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์[1/] นางสาววันเพ็ญ ศรีทองชัย[1/]
นางสาวกาญจนา วาระวิชะนี[1/] นางสาววันเพ็ญ ศรีชาติ[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เชื้อ *Columnea latent viroid* (CLVd) เป็นเชื้อโรคพืชกักกันตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดศัตรูพืชเป็นสิ่งต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. ๒๕๐๗ (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๕๐ ลำดับที่ ๑๗๗ ไวรอยด์ชนิดนี้เป็นเชื้อสาเหตุโรคที่สำคัญของมะเขือเทศ ทำให้ผลผลิตลดลงถึง ๔๙ เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังสามารถถ่ายทอดโรคผ่านทางเมล็ดพันธุ์ได้ ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อใช้ทำพันธุ์ในประเทศ และผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อการส่งออกในปริมาณที่มาก จึงทำให้เชื้อไวรอยด์ดังกล่าวมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าและแพร่ระบาดทำความเสียหายในประเทศไทยได้ และจากการกักกันพืชหลังการเข้ามาในปี ๒๕๕๑ ตรวจพบเชื้อไวรอยด์ดังกล่าวถึง ๑๑ ตัวอย่าง แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่เชื้อไวรอยด์ชนิดนี้จะปนเปื้อนติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าได้สูง ดังนั้นการนำวิธีการตรวจสอบเชื้อ *Columnea latent viroid* ที่ได้พัฒนาแล้วมาใช้ตรวจสอบติดตามเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศจึงเป็นวิธีการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรคศัตรูพืชกักกันที่มีประสิทธิภาพทางหนึ่งด้วย จากผลการตรวจสอบติดตามเพื่อการสกัดเชื้อ *Columnea latent viroid* กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ (interception) ในปี ๒๕๕๔ ด้วยวิธีการเพาะเพื่อสังเกตอาการในโรงเรือน Nucleic Hybridization และ RT-PCR จากตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจำนวน ๖ ครั้งจาก ๗ ประเทศ ปัจจุบันยังไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ CLVd ติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว

คำนำ

เชื้อ *Columnea latent viroid* (CLVd) เป็นเชื้อสาเหตุโรคพืชที่มีขนาดเล็กที่สุดที่มีรายงาน มีองค์ประกอบเป็นอาร์เอ็นเอสายเดี่ยวที่เป็นวงปิดไม่มีโปรตีนห่อหุ้ม มีขนาดประมาณ 370 เบส โดยปกติแล้วอาร์เอ็นเอไวรอยด์จะอยู่ในสภาพโครงสร้างทุติยภูมิที่มีลักษณะเป็น rod-shape เนื่องจากการเกิดจับกันของเบสในสายอาร์เอ็นเอของเชื้อไวรอยด์ด้วยพันธะไฮโดรเจน ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีความเสถียรมากที่สุด ไวรอยด์เป็นเชื้อปรสิตถาวรในพืชที่ไม่สามารถสังเคราะห์โปรตีนได้การเพิ่มปริมาณการเคลื่อนย้ายและการทำให้อาการผิดปกติจะใช้โปรตีนและสารเคมีต่าง ๆ

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-10-54

จากพืชอาศัย เชื้อ CLVd จัดจำแนกอยู่ในสกุล Pospiviroid วงศ์ Pospiviroidae เชื้อชนิดนี้เข้าทำลายพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ, มันฝรั่ง, แตงกวา, พริก, ต้นลิปสติก และพืชอื่น ๆ ในสกุล solanum spp. เชื้อ CLVd สามารถถ่ายทอดโรคได้หลายทาง ได้แก่ ทางกล เช่น ทางบาดแผล เมล็ดพันธุ์ และทางหัวพันธุ์ เชื้อชนิดนี้เป็นสาเหตุโรคที่สำคัญของมะเขือเทศ, พริก และมันฝรั่ง มีรายงานการเข้าทำลายที่รุนแรงกับมะเขือเทศทำให้ผลผลิตลดลงสูงกว่า ๕๐ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งรุนแรงกว่าเชื้อ *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd) มาก ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพ่อแม่ในปริมาณที่มากเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อการส่งออก ประกอบกับเชื้อชนิดนี้สามารถถ่ายทอดโรคและเพิ่มปริมาณในพืชหลายชนิดในวงศ์ Solanaceae เช่น มะอึก มะเขือเปราะ แบบไม่แสดงอาการได้ ซึ่งยากแก่การตรวจวินิจฉัย และกำจัดให้หมดสิ้นไปได้ (Eradication) ซึ่งจากการตรวจกักกันพืชหลังการเข้ามา (Post entry quarantine) ในปี ๒๕๕๐ ตรวจพบเชื้อไวรอยด์ดังกล่าวจำนวน ๑๑ ตัวอย่าง แสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่เชื้อชนิดนี้จะสามารถติดเข้ามาแพร่ระบาดและก่อให้เกิดความเสียหายในประเทศไทยได้ จากความเสี่ยงดังกล่าวจึงทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการในการจัดการความเสี่ยงโดยการตรวจติดตามเชื้อ CLVd กับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

๑. โรงเรือนมุ้งกันแมลง
๒. ตู้แช่ 4 องศาเซลเซียส
๓. ตู้แช่แข็ง -30 องศาเซลเซียส
๔. เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม 3 ตำแหน่ง
๕. อ่างควบคุมอุณหภูมิ
๖. เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง (Centrifuge)
๗. เครื่อง Thermal cycler (PCR)
๘. Gel electrophoresis
๙. Gel Documentation UV-transilluminator
๑๐. เอ็นไซม์ One-Step RT-PCR (SS III reverse transcriptase /PLATINUM Taq polymerase) (Invitrogen)
๑๑. เอ็นไซม์ Taq DNA polymerase
๑๒. 100 bp DNA Ladder
๑๓. DIG High Prime DNA Labeling and Detection Starter Kit I (Roche)
๑๔. สารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในขั้นตอน การสกัดอาร์เอ็นเอ การตรวจสอบด้วยปฏิกิริยา RT-PCR และ Nucleic Hybridization

๑๕. วัสดุการเกษตรต่าง ๆ ดินและปุ๋ยเคมี

วิธีการ

๑. สืบค้นข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากต่างประเทศ

โดยตรวจเอกสารข้อมูลของเชื้อไวรอยด์ CLVd แหล่งประเทศที่มีรายงานการระบาดหรือพบโรค ข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ รายชื่อประเทศที่มีการนำเข้า/ส่งออกเมล็ดพันธุ์ เพื่อกำหนดแหล่งประเทศนำเข้าที่มีความเสี่ยงของโรค

๒. เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ อุปกรณ์ทางการเกษตรที่จำเป็นในขั้นตอนต่าง ๆ

๒.๑ ขั้นตอนการเพาะเมล็ดในโรงเรือนเพื่อสังเกตอาการผิดปกติ

๒.๒ ขั้นตอนในการสกัดอาร์เอ็นเอ CTAB (Scottish Agricultural Science Agency)

๒.๓ ขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization

๒.๔ ขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยเทคนิค RT-PCR

๓. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศที่มีความเสี่ยง ณ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช

๔. นำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศดังกล่าวมาเพาะเพื่อดูอาการเบื้องต้นในโรงเรือนทดลอง

โดยการปลูกเมล็ดพันธุ์ในถาดเพาะ สังเกตอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นและเพื่อเพิ่มปริมาณเชื้อไวรอยด์ CLVd ให้มากพอต่อการตรวจสอบ

๕. ตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อ *Columnea latent viroid* ในขั้นละเอียดด้วยวิธีการ Nucleic hybridization และ RT-PCR

๕.๑ หลังจากการเพาะเมล็ดพันธุ์ในถาดเพาะ นำต้นพืชที่แสดงอาการผิดปกติมาสกัดอาร์เอ็นเอด้วยวิธีการ CTAB โดยการบดใบ Citron 100 มิลลิกรัม ด้วยสารละลาย CTAB extraction buffer (2% CTAB, 100 mM Tris-HCl, pH 8.0, 20 mM EDTA, 1.4 M NaCl, 1.0% Na_2SO_3 และ 2.0% PVP-40; Na_2SO_3 และ PVP-40 เติมก่อนใช้งาน) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร บ่มที่ 65 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที จากนั้นดูดของเหลวใสส่วนบนใส่หลอด micro centrifuge ใหม่ เติม chloroform: isoamyl alcohol (24:1) ปริมาตร 700 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดของเหลวใสส่วนบนปริมาตร 500 ไมโครลิตร ใส่หลอดใหม่ เติม chloroform: isoamyl alcohol (24:1) ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดของเหลวใสส่วนบน เติมสารละลาย 5 M NaCl ปริมาตร 0.5 เท่าของปริมาตรสารละลาย และ isopropanol แช่เย็น ปริมาตรเท่ากับของปริมาตรสารละลาย ผสมให้เข้ากันและบ่มที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ข้ามคืน จากนั้นปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เก็บ

ตะกอนกรดนิวคลีอิก ละลายตะกอนด้วย TE Buffer (10 mM Tris-HCl, 1 mM EDTA, pH 8.0) ปริมาตร 200 ไมโครลิตร จากนั้นเติมสารละลาย 5 M NaCl ปริมาตร 100 ไมโครลิตร และ isopropanol แช่เย็นปริมาตร 300 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที จากนั้นล้างตะกอนด้วย 70% ethanol ปริมาตร 400 ไมโครลิตร ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที นาน 4 นาที

๕.๒ ตรวจสอบเชื้อ CLVd ด้วยเทคนิค Nucleic hybridization:

- เตรียมอาร์เอ็นเอที่สกัดได้จากตัวอย่างพืชที่แสดงอาการผิดปกติ

- ตัดแผ่น nylon membrane ให้มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนตัวอย่างที่จะตรวจสอบ หยดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ อาร์เอ็นเอจากพืชที่เป็นโรคจากเชื้อ CLVd (positive control) อาร์เอ็นเอจากพืชปกติ (negative control) และอาร์เอ็นเอจากตัวอย่าง ลงบนแผ่น nylon membrane หยดละ 1 ไมโครลิตร รอให้แห้ง จากนั้นหยดตามด้วยสารละลาย Denature solution (0.125 X SSC, 0.125 M NaOH) นำแผ่น nylon membrane ไปวางบน UV-transilluminator โดยหันด้านที่หยด DNA เข้ากับแสง UV นาน 2 – 3 นาที เพื่อตรึง DNA ให้ยึดกับแผ่น membrane

- อุ่นสารละลาย DIG Easy Hyb ในปริมาณที่เหมาะสมกับการใช้งาน (10 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น membrane 100 ตารางเซนติเมตร) ที่อุณหภูมิ 37 – 42 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการ Prehybridize แผ่น membrane ด้วยสารละลาย DIG Easy Hyb ที่เตรียมไว้ โดยเขย่าเบา ๆ ในภาชนะที่ปิดฝาสนิท นาน 30 นาที

- ทำการ denature cDNA probe ที่สังเคราะห์ โดยต้ม cDNA probe ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร นาน 5 นาที นำไปแช่บนน้ำแข็งทันที ทิ้งไว้นาน 5 นาที จากนั้นเติม cDNA probe ที่ผ่านการต้มแล้วลงไปยัง สารละลาย DIG Easy Hyb ที่เตรียมเอาไว้ ในปริมาณ 3.5 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น membrane 100 ตารางเซนติเมตร ผสมให้เข้ากันระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ เท สารละลาย Prehybridization solution ทิ้ง เติมสารละลาย probe/hybridization ลงไปยังแผ่น membrane บ่มข้ามคืน ที่อุณหภูมิ 68 องศาเซลเซียส โดยเขย่าเบา ๆ

- ล้างแผ่น membrane 2 ครั้ง ด้วยสารละลาย 2 X SSC ที่มี 0.1% SDS ผสมอยู่ ที่อุณหภูมิ 15 – 25 องศาเซลเซียส เขย่านาน 5 นาที จากนั้นล้างแผ่น membrane 2 ครั้ง ด้วยสารละลาย 0.5 X SSC ที่มี 0.1% SDS ผสม (ต้องอุ่นที่ 68 องศาเซลเซียส ก่อนใช้งาน) ที่อุณหภูมิ 68 องศาเซลเซียส เขย่านาน 15 นาที

- ล้างแผ่น membrane ในสารละลาย Washing buffer เขย่า นาน 5 นาที แช่แผ่น membrane ในสารละลาย Blocking solution (ปริมาณ 1 มิลลิลิตร/พื้นที่แผ่น membrane 1 ตารางเซนติเมตร) นาน 30 นาที บ่มแผ่น membrane ในสารละลาย Antibody solution (ปริมาณ 1 มิลลิลิตร/พื้นที่แผ่น membrane 1 ตารางเซนติเมตร) นาน 30 นาที ล้างด้วยสารละลาย Washing buffer (ปริมาณ 1 มิลลิลิตร/พื้นที่แผ่น membrane 1 ตารางเซนติเมตร) 2 ครั้ง นาน 15 นาที จากนั้นแช่แผ่น membrane ในสารละลาย Detection buffer (ปริมาณ 0.2 มิลลิลิตร / พื้นที่แผ่น

membrane 1 ตารางเซนติเมตร) นาน 5 นาที และบ่มแผ่น membrane ในสารละลาย Color substrate solution (เตรียมใหม่ทุกครั้งก่อนใช้งาน) ทิ้งไว้ในที่มืดบนพื้นราบโดยไม่ต้องเขย่านาน 16 ชั่วโมง หยุดปฏิกิริยาโดยแช่น้ำกลั่นหรือสารละลาย TE buffer ตรวจสอบความเข้มของจุดสีที่เกิดขึ้น

๕.๓ ตรวจสอบเชื้อ CLVd ด้วยเทคนิค RT-PCR (one-step): โดยใช้ ไฟรเมอร์ PC-2 (ปริเชษฐ์, 2548) และ CLVd

4.3.1 ขั้นตอนของปฏิกิริยาประกอบไปด้วย

2X one-step buffer	10.0 ไมโครลิตร
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ	4.5 ไมโครลิตร
2 μM ไพรเมอร์ สาย c	2.0 ไมโครลิตร
2 μM ไพรเมอร์ สาย h	2.0 ไมโครลิตร
Superscript RT/Platinum Taq polymerase	0.5 ไมโครลิตร
อาร์เอ็นเอตัวอย่าง	1.0 ไมโครลิตร
รวม	20.0 ไมโครลิตร

นำเข้าเครื่อง Thermal cycler โดยตั้งโปรแกรมการทำงานดังนี้

ขั้นที่ 1	48 องศาเซลเซียส	นาน 5 นาที	1 รอบ
ขั้นที่ 2	94 องศาเซลเซียส	นาน 3 นาที	1 รอบ
ขั้นที่ 3	94 องศาเซลเซียส	นาน 30 วินาที	1 รอบ
ขั้นที่ 4	56 องศาเซลเซียส	นาน 30 วินาที	1 รอบ
ขั้นที่ 5	72 องศาเซลเซียส	นาน 30 วินาที	1 รอบ
	โดยในขั้นที่ 3 ถึง 5 จะซ้ำอีก 34 รอบ		
ขั้นที่ 6	72 องศาเซลเซียส	นาน 10 นาที	1 รอบ
ขั้นที่ 7	20 องศาเซลเซียส	นาน 15 นาที	1 รอบ

๖. หาและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์เมื่อมีการตรวจพบเชื้อ

โดยการเชื่อมต่อ PCR product เข้ากับ pGEM-T easy vector และถ่ายโอนเข้าสู่ competent cell (DH5-) เพื่อยืนยันผลการตรวจในขั้นสุดท้าย

๗. หาและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์เมื่อมีการตรวจพบเชื้อ

โดยการเชื่อมต่อ PCR product เข้ากับ pGEM-T easy vector และถ่ายโอนเข้าสู่ competent cell (DH5-) เพื่อยืนยันผลการตรวจในขั้นสุดท้าย

๘. เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ผลข้อมูลที่ได้ รายงานผลการตรวจพบเชื้อไวรอยด์ต่อกลุ่มวิจัยการกักกันพืช และจัดทำรายงาน ผลการวิจัย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา: ตั้งแต่ ตุลาคม ๒๕๕๓ ถึงกันยายน ๒๕๕๕ รวม ๒ ปี

สถานที่วิจัย : ๑. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

๒. กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

๑. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อ *Columnea latent viroid* ทางด้านชีววิทยา การถ่ายทอดโรค ลักษณะอาการ และข้อมูลการแพร่ระบาดของเชื้อในต่างประเทศ รวมถึงข้อมูลการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากต่างประเทศ โดยพบว่า

๑.๑ เชื้อไวรอยด์ชนิดนี้ก่อให้เกิดอาการที่รุนแรงในมะเขือเทศ มันฝรั่ง และพริก และสามารถติดโรคโดยไม่แสดงอาการได้ในไม้ประดับหลายชนิด เช่น ต้นลิปสติก

๑.๒ สามารถในการถ่ายทอดโรคผ่านทางเมล็ดพันธุ์ และแพร่กระจายโรคได้ง่ายด้วยวิธีกล

๑.๓ ประเทศที่มีรายงานการแพร่บาดของเชื้อ CLVd ได้แก่ Canada, Germany, Netherlands, UK และ USA ส่วนประเทศ China และ India เป็นประเทศในกลุ่มเสี่ยงที่อาจมีเชื้อชนิดนี้ระบาดในประเทศ

๒. ได้ไพรเมอร์ และ probe ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อ *Columnea latent viroid* เพื่อใช้ในงานทดสอบ

๓. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน ๖ ครั้ง ในปีงบประมาณ ๒๕๕๔ ได้แก่

๑. ประเทศจีน น้ำหนัก ๐.๐๕ Kg นำเข้าวันที่ ๔ มีนาคม ๒๕๕๔

๒. ประเทศอินเดีย น้ำหนัก ๒๔.๗ Kg นำเข้าวันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๕๔

๓. ประเทศจีน น้ำหนัก ๒๗๖.๘ Kg นำเข้าวันที่ ๔ พฤษภาคม ๒๕๕๔

๔. ประเทศอเมริกา เปรู ชิลี และเม็กซิโก น้ำหนัก ๑๔.๑๓๑ Kg นำเข้าวันที่ ๒๔ พฤษภาคม ๒๕๕๔

๕. ประเทศเนเธอร์แลนด์ น้ำหนัก ๐.๒๘๒ Kg นำเข้าวันที่ ๖ กรกฎาคม ๒๕๕๔

๖. ประเทศเนเธอร์แลนด์ น้ำหนัก ๐.๓๕๗ Kg นำเข้าวันที่ ๖ กรกฎาคม ๒๕๕๔

ซึ่งจากการสังเกตอาการบนพืชตัวอย่างพบว่า ไม่มีตัวอย่างพืชใดแสดงอาการของโรคที่จำเพาะของเชื้อไวรอยด์ แต่ตัวอย่าง no. ๑-๓ จะมีพืชบางต้นแสดงอาการต้นเตี้ยแคระแกร็น ใบหงิกและด่าง ส่วนตัวอย่าง no. อื่น ไม่พบอาการผิดปกติแต่อย่างใด และเมื่อทำการตรวจวินิจฉัยขั้นละเอียดด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization และ RT-PCR พบว่าให้ผลเป็น negative ในทุก ๆ ตัวอย่าง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองพบว่ายังไม่มีตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่สุ่มตรวจจากประเทศใดตรวจพบเชื้อ Columnea latent viroid จากทั้งการปลูกเพื่อสังเกตอาการ การตรวจด้วยเทคนิค Nucleic Hybridization และ RT-PCR

ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากงานวิจัยเรื่องนี้ไม่ได้รับเงินงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยเท่ากับจำนวนที่ขอไว้แต่ต้น คือได้เพียงประมาณ ๑๒% ซึ่งในการตรวจติดตามเพื่อสกัดกั้นศัตรูพืชในกลุ่มไวรัสและไวรอยด์จำเป็นต้องใช้เทคนิควิธีการที่ยุ่งยากซับซ้อนและใช้สารเคมีที่มีราคาแพง และในการตรวจสอบยังต้องมีการตรวจตัวอย่างในปริมาณมากเนื่องจากเพื่อให้มีโอกาสตรวจพบเชื้อไวรอยด์ซึ่งมีระดับการปนเปื้อนในเมล็ดในระดับที่ต่ำได้ ซึ่งทำให้จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการในงานทดลองเพื่อให้สอดคล้องกับงบประมาณที่ได้รับและยังสามารถดำเนินการทดลองได้

เอกสารอ้างอิง

ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์. 2551. **การพัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อไวรอยด์กับเมล็ดมะเขือเทศที่เหมาะสมในงานกักกันพืช**. เอกสารประกอบการสัมมนาสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์. 2548. **การตรวจสอบเชื้อไวรอยด์ในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศศิประภา มาราช. 2551. **โคลนก่อโรคของเชื้อ *Columnea latent viroid* และผลกระทบต่อมะเขือเทศพันธุ์การค้า. วิทยานิพนธ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Hadidi, A., R. Flores, J.W. Randles and J.S. Semancik. 2003. **Viroids**. Science Pulishers, Inc., USA. P. 370.

Verhoeven, J.T.J., C.C.C. Jansen, T.M. Willemen, L.F.F. Kox, R.A. Owens, and J.W. Roenhorst. 2004. Natural Infections of Tomato by *Citrus exocortis viroid*, *Columnea latent viroid*, *Potato spindle tuber viroid* and *Tomato chlorotic dwarf viroid*. **Eur. J. Plant Pathol.** 110: 823-831.

การศึกษาชนิดของศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ

Interception of Quarantine Pest in Imported Seed Potato

ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ วันเพ็ญ ศรีชาติ วานิช คำพานิช

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ในปี 2554 ประเทศไทยนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศทั้งหมด 50 ครั้ง น้ำหนักรวม 4,445 ตัน สุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าทั้งหมด 28 ครั้งๆละ 600 หัว ตรวจพบศัตรูพืชกักกันโรค powdery scab (*Spongospora subterranea*) 8 ครั้ง เกินเงื่อนไขที่กำหนดดำเนินมาตรการปฏิเสธการนำเข้า 4 ครั้ง พบเชื้อ PVY กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากออสเตรเลีย 5 ครั้ง เกินเงื่อนไขที่กำหนด ดำเนินมาตรการเผาทำลาย 1 ครั้ง พบโรคcommon scab (*Streptomyces* sp.) กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากสก็อตแลนด์ 2 ครั้งและจากเนเธอร์แลนด์ 1 ครั้ง และโรค black scurf (*Rhizoctonia solani*) กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากสก็อตแลนด์ 2 ครั้ง

ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกมันฝรั่งในประเทศไทย:พบเชื้อ *Potato virus Y* (PVY), *Potato leaf roll virus* (PLRV), bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*) และblackleg (*Erwinia* sp) ในแปลงปลูกมันฝรั่ง นอกจากนี้ ยังตรวจพบเชื้อไวรัสในสกุล *Tospovirus* ซึ่งสามารถจำแนกชนิดได้คือ *Capsicum chlorosis virus* (CaCV)

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-03-00-11-54

คำนำ

มันฝรั่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้สูงให้กับเกษตรกรในภาคเหนือ มูลค่าของผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ในแต่ละปีเป็นเงินถึง 1,000 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) ประเทศไทยจำเป็นต้องนำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศทุกปี เนื่องจากมันฝรั่งที่ผลิตได้ในประเทศไม่สามารถเก็บไว้ใช้เป็นหัวพันธุ์ได้ เพราะปัญหาการปนเปื้อนของโรคไวรัสและแบคทีเรีย รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาหัวมันในห้องเย็นสำหรับปลูกในฤดูต่อไป ในปี 2553 มีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศเป็นปริมาณถึง 6,751 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 148 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2555) โดยนำเข้าจากสกอตแลนด์ ออสเตรเลีย เนเธอร์แลนด์ และนิวซีแลนด์

การนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศเสี่ยงต่อการนำศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาระบาดทำความเสียหายให้แก่การเกษตรภายในประเทศ เพราะมันฝรั่งเป็นพาหะของศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิด ซึ่งยังไม่พบระบาดในประเทศไทย เช่น ไส้เดือนฝอย ซีสต์ *(Globodera rostochiensis* และ *G. pallida*) ด้วงมันฝรั่ง Corolado beetle *(Leptinotarsa decemlineata*) เชื้อแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* รวมทั้งเชื้อไวรัสและไวรอยด์อีกหลายชนิด (CPC, 2007 ; Stevenson *et al*., 2004) ดังนั้นเพื่อเป็นการสกัดกั้นศัตรูพืชของมันฝรั่งมิให้เล็ดลอดเข้ามาแพร่ระบาดในประเทศไทย จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับหัวมันฝรั่งที่ใช้ทำพันธุ์ เนื่องจากมีความเสี่ยงสูงที่ศัตรูพืชจะเข้ามาระบาดในแหล่งปลูก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์ Stereo microscope และ compound microscope
2. วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
3. สารเคมีตรวจสอบเชื้อโรคพืช
4. ภาชนะเก็บตัวอย่างพืชและตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
5. ตู้ปลอดเชื้อ หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ
6. ชุดตรวจสอบศัตรูพืช (ELISA Kit)
7. โรงปลูกพืช
8. หนังสือ และวารสารทั้งในประเทศและต่างประเทศ
9. คอมพิวเตอร์สำหรับสืบค้นข้อมูล

วิธีการ

1.ตรวจเชื้อโรคศัตรูพืชขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการที่กลุ่มวิจัยการกักกันพืช

สุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่ง 600 หัวต่อครั้ง ตรวจสอบลักษณะอาการผิดปกติบนหัวพันธุ์ เช่น หัวผิดรูป หัวเน่ายุบตัว แผลสะเก็ด เป็นต้น โดยใช้ตาเปล่าหรือตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์ จากนั้นนำหัวพันธุ์ที่แสดงอาการผิดปกติไปตรวจวินิจฉัยขั้นละเอียดต่อไป

1.1 ตรวจสอบเชื้อรา

(1) ตัดชิ้นมันฝรั่งที่แสดงอาการผิดปกติใส่ในกล่องชื้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วนำไปตรวจดูเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope)

(2) แยกเชื้อจากชิ้นส่วนพืชที่แสดงอาการผิดปกติบนอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting จากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และนำไปจำแนกชนิดใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope)

1.2 ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

ผ่าหัวมันฝรั่งตามขวางเพื่อตรวจสอบท่อน้ำท่ออาหารหากพบลักษณะอาการผิดปกติ จะทำการแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ เพื่อตรวจหาเชื้อ *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* ซึ่งเป็นศัตรูพืชกักกันที่สำคัญของมันฝรั่ง ด้วยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)โดยใช้ชุดตรวจ PathoScreen Kit (Agdia Incorporated)

1.3 ตรวจสอบเชื้อไวรัส

เพาะหัวพันธุ์มันฝรั่ง จำนวน 200 หัวจนงอกหน่ออ่อน จากนั้นตัดหน่อที่งอกไปตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme – linked Immunosorbent Assay : ELISA โดยใช้ชุดตรวจ PathoScreen Kit (Agdia Incorporated)

1.4 ตรวจสอบเชื้อไวรอยด์

สุ่มตรวจหัวมันฝรั่งโดยสังเกตหาลักษณะอาการผิดปกติที่เกิดจากไวรอยด์เช่นหัวบิดเบี้ยวผิดรูปหรือหัวเรียวเล็ก เพื่อนำมาเพาะให้งอกแล้วนำไปตรวจด้วยเทคนิคRT- PCR และ nucleic acid hybridization

2 ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงผลิตมันฝรั่ง

ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแปลงปลูกมันฝรั่งเพื่อเฝ้าระวังศัตรูพืชที่อาจติดมากับหัวมันโดยสุ่มสำรวจศัตรูพืชในแปลงผลิตมันฝรั่ง เก็บตัวอย่างพืชที่แสดงอาการที่สงสัยว่าจะเกิดจากศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งมาตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สุ่มตัวอย่างหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าทั้งหมด 28 ครั้งตรวจพบศัตรูพืชกักกันโรค powdery scab (*Spongospora subterranea*) 8 ครั้ง เกินเงื่อนไขที่กำหนดดำเนินมาตรการปฏิเสธการนำเข้า 4 ครั้ง พบเชื้อ PVY กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากออสเตรเลีย 5 ครั้ง เกินเงื่อนไขที่กำหนด ดำเนินมาตรการเผาทำลาย 1 ครั้ง พบโรคcommon scab (*Streptomyces* sp.) กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากสก็อตแลนด์ 2 ครั้งและจากเนเธอร์แลนด์ 1 ครั้ง และโรค black scurf (*Rhizoctonia solani*) กับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากสก็อตแลนด์ 2 ครั้ง (ตารางที่ 1)

ติดตามตรวจสอบศัตรูพืชในแหล่งปลูกมันฝรั่งในประเทศไทย: พบเชื้อ PVY, PLRV, bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*) และblackleg (*Erwinia* sp) ในแปลงปลูกมันฝรั่ง นอกจากนี้ ยังตรวจพบเชื้อไวรัสในสกุล *Tospovirus* ซึ่งผลจากการจำแนกชนิดด้วยเทคนิคPCR และเปรียบเทียบลำดับเบสกับข้อมูลใน Genbank สามารถจำแนกชนิดได้คือ *Capsicum chlorosis virus* (CaCV)

จากการติดตามตรวจสอบแปลงปลูกที่ปลูกจากหัวพันธุ์ที่ตรวจพบเชื้อ *Spongospora subterranea* ไม่พบโรค powdery scab ซึ่งอาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมมีรายงานว่าสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคคืออุณหภูมิต่ำและดินที่ระบายน้ำไม่ดี pHในดินประมาณ 4.7-7.6 ระยะเวลาที่มันฝรั่งอ่อนแอต่อโรคคือประมาณ 7 วันก่อนเริ่มสร้างหัว และ 21-28 วันหลังจากสร้างหัว (de Bore,2000) อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการเข้าลายรากพืชคือ 16-17 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดที่เชื้อยังคงสามารถทำให้เกิดโรคคือ 11 องศาเซลเซียส และ 22-25 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (Kole;1954)

การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทยเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งหัวพันธุ์มันฝรั่งจากสก็อตแลนด์ ซึ่งตรวจพบว่ามีโรค powdery scab ติดมา มักจะนำเข้าในช่วงเดือนธันวาคม และเริ่มปลูกปลาย เดือนธันวาคมถึงมกราคม ดังนั้นระยะที่เหมาะสมที่เชื้อจะเข้าทำลายพืชได้ดีคือระยะที่มันฝรั่งเริ่มสร้างหัวจะอยู่ในช่วงปลายเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีอุณหภูมิในตอนกลางวันเฉลี่ยสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝนน้อย ประกอบกับพื้นที่ปลูกมันฝรั่งส่วนใหญ่จะเป็นดินร่วน น้ำไม่ขัง ดังนั้นสภาพแวดล้อมจึงไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรครวมทั้งการปฏิบัติของเกษตรกรซึ่งใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซบ คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก ซึ่งมีรายงานว่าสามารถลดการเกิดโรคได้ (Braithwaite *et al.*,1994; Merz *et al.*, 2000) และนอกจากนี้เกษตรกรมักจะปลูกมันฝรั่งสลับกับพืชที่ไม่ใช่พืชอาศัยของเชื้อ จึงเป็นการตัดวงจรโรค

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการตรวจศัตรูพืชที่ติดมากับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากต่างประเทศพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่ติดมาคือเชื้อ *Spongospora subterranea* สาเหตุโรค powdery scab จากการตรวจพบว่าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากแหล่งที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะต่อการระบาดของโรค เช่น สก็อตแลนด์ มีโอกาสที่โรคจะติดเข้ามาสูงกว่าประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศแห้งแล้งและอุณหภูมิค่อนข้างสูง เช่นออสเตรเลีย ดังนั้นการตรวจศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า ควรพิจารณาถึงแหล่งที่นำเข้าที่มีความเสี่ยงต่างกัน โดยสุ่มตรวจอย่างเข้มงวดหากหัวพันธุ์มันฝรั่งมาจากแหล่งที่มีการระบาดของโรครุนแรง

จากการติดตามตรวจสอบในแปลงปลูกพบว่าเชื้อชนิดนี้ไม่สามารถอยู่รอดและก่อให้เกิดโรคในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าสภาพแวดล้อมในประเทศไทยจะไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค แต่ก็มีรายงานพบโรคในประเทศเขตร้อนเช่น อิสราเอล เซาท์แอฟริกา ฟิลิปปินส์ และที่รัฐ North Dakota ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูง ปริมาณน้ำฝนน้อย และ pH ในดินสูง (*Spongospora* PIN BOARD,2000) ชี้ให้เห็นว่าเชื้อสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างได้ จึงยังคงมี

ความเสี่ยงที่เชื้อ *S.subterranea* จะสามารถเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ในประเทศไทยได้ ดังนั้น ถึงแม้ว่าจะตรวจไม่พบการเจริญของเชื้อในแปลงปลูก แต่ก็ควรมีการเฝ้าระวังต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลศัตรูพืช เพื่อจัดทำฐานข้อมูลศัตรูพืชที่ตรวจพบจากต่างประเทศ

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร 2553. สถิติการนำเข้าและส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

กรมศุลกากร.2555. สถิติการนำเข้า-ส่งออก. http://www.customs.go.th/StatisticResult.jsp.

Braithwaite, M., Falloon, R.E., Genet, R.A., Wallace, A.R., Fletcher, J.D., Braam, W.F.1994. Control of powdery scab of potatoes with chemical seed tuber treatments. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 22:121-128.

Crop Protection Compendium 2007. Crop Protectection Compendium Global Module 2nd Edition. CAB Internation

De Boer, R. 2000. Research into the biological and control of powdery scab of potato in Australia. pp. 79 – 83. In Proceeding of the First European Powdery Scab Workshop. 20 - 22 July 2000 Aberdeen, Scotland.

Kole A.P., 1954. Contribution to the knowledge of *Spongospora subterranea* the couse of potatoes. Tijdschrift over Plantenziekten 60;1-65.

Ledingham GA., 1935. Occurrence of zoosporangia in *Spongospora subterranean* (Wallroth) Lagerheim. Nature 135:394

Spongospora PIN BOARD.2000 . Available source: http://www.pa.ipw.agrl.ethz.ch/spongospora/pinboard.htm

Stevenson, W.R., Loria, R., Franc, G.D. and Weingartner, D.P. 2004. Compendium of Potato Diseases. The American Phytopathologal Society. Minnesota.106 p.

Merz, U. 2000. Experiments on direct control and yield loss made in New Zealand *In* U. Merz and A.K. Lee, eds. Proceedings of the First European Powdery scab Workshop. Scottish Agricultural College, Aberdeen.

ตารางที่ 1 ผลการตรวจศัตรูพืชกับหัวพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้าจากต่างประเทศ ปี 2554

ประเทศ	จำนวนครั้ง/น้ำหนัก (ตัน)	ศัตรูพืชที่ตรวจพบ	จำนวนครั้ง/น้ำหนัก (ตัน)	มาตรการสุขอนามัยพืช
สก๊อตแลนด์	23/1,776	*Spongospora subterranea* *Streptomyces* sp. *Rhizoctonia solani*	8/557 2/94 2/294	ส่งกลับประเทศต้นทาง 147 ตัน[1/] - -
ออสเตรเลีย	13/987	PVY *Rhizoctonia solani*	5/611 1/47	เผาทำลาย 235 ตัน[1/] -
แคนาดา	5/864	ไม่พบศัตรูพืช	-	-
เนเธอร์แลนด์	9/818	*Streptomyces* sp.	1/37.5	-

[1/] มาตรการทางกักกันพืช ดำเนินการเฉพาะกับหัวมันฝรั่งที่พบศัตรูพืชเกินเงื่อนไขที่กำหนดในประเทศกรมวิชาการเกษตร

การผลิตชุดตรวจสอบ Potato virus A สำเร็จรูปโดยเทคนิค Gold labeling IgG flow test

Production of Potato virus A Detection kit by technique Gold labeling IgG flow test

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[1/] นางชลธิชา รักใคร่[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การสกัดและวัดความเข้มข้น IgG ของ PVA ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ OD^{280} พบว่าค่าที่ได้น้อยกว่า 11.2 มีความเข้มข้นของโปรตีนน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และได้ทำการติดสลาก IgG ของ PVA ด้วยอนุภาคทองได้สารละลายแขวนลอยอนุภาคทอง จากนั้นปรับให้ได้ค่า OD 540 เท่ากับ 0.5 เมื่อกวนสารละลายทองแขวนลอยที่มีอนุภาคขนาด 40 นาโนเมตร ผสมกับ IgG ของ PVA นั้น ซึ่งเป็นการติดสลากอนุภาคทองกับ IgG นำมาพ่นลงบนแผ่นวัสดุใยแก้ว แล้วอบแห้งที่ 37 $^{\circ}C$ นาน 2 ชั่วโมง และได้นำแผ่นใยแก้วเคลือบ IgG ของ PVA แล้วนั้น ไปทดสอบกับเมมเบรนชนิดต่างๆ พบว่าไม่เกิดปฏิกิริยา ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความเข้มข้นของโปรตีนที่ไม่ถึง 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร รวมทั้งคุณภาพของแอนติซีรัม ที่นำมาสกัด IgG ดังนั้นจึงต้องทำการเตรียมแอนติซีรัมและ IgG ใหม่ ซึ่งยังอยู่ในระหว่างการดำเนินการ

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-04-00-01-54

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยได้เปิดเขตการค้าเสรีกับหลายประเทศภายใต้หลักเกณฑ์ขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) ในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร ประเทศไทยจำเป็นต้องยึดหลักการตามความตกลงว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures: SPS Agreement) มาตรการ SPS Agreement นี้ยึดหลักการทางวิทยาศาสตร์ และการประเมินความเสี่ยงเพื่อปกป้องสินค้าเกษตรจากศัตรูพืชที่ไม่เคยมีมาก่อน ซึ่งประเทศไทยมีการนำเข้าพืชจำนวนมากจากทั่วโลกในแต่ละปีและปัจจุบันประเทศไทยได้มีข้อตกลงเปิดการค้าเสรีกับหลายประเทศ มีการวางข้อกำหนดด้านคุณภาพของสินค้า ความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมาเป็นข้อกำหนดการนำเข้าสินค้า ดังนั้นแต่ละประเทศจำเป็นต้องมีข้อมูลด้านวิชาการที่ชัดเจนเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการเจรจาตกลงในเรื่องข้อกำหนดในแต่ละเรื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านศัตรูพืชและการวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช ที่จะถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นเรื่องการกีดกันทางการนำเข้าได้เป็นอย่างดี ในระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยได้มีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งมากกว่าปีละ 8,000-12,000 ตัน จากหลายประเทศ ทั้งจากประเทศออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา สก๊อตแลนด์ เป็นต้น เนื่องจากประเทศไทยไม่สามารถผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ปลูก แต่จากการนำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศมีปัญหาการติดเชื้อไวรัสเข้ามา โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคของไวรัสที่ไม่เคยพบว่ามีรายงานในประเทศไทยมาก่อน จากที่มีการสั่งหัวพันธุ์เข้ามาเป็นจำนวนมากทำให้งานการตรวจจึงมีปริมาณมากทำให้การตรวจมีปัญหา ล่าช้า ซึ่งเกิดจากปริมาณตัวอย่างมีมาก และความล่าช้าจากการที่มันฝรั่งพักตัวนานจึงไม่มีหน่ออ่อนไปตรวจ ดังนั้นจึงควรพัฒนาวิธีการตรวจสอบที่สามารถตรวจไวรัสจากหัวพันธุ์โดยตรง รวมทั้งจากต้นที่ปลูกอยู่ในแปลงของเกษตรกร และเพื่อพัฒนาวิธีการตรวจที่แม่นยำ สะดวกและรวดเร็ว จึงมีส่วนสำคัญมาก เพื่อเป็นการป้องกันการนำเข้าเชื้อไวรัสจากต่างประเทศเข้ามาภายในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- spectrophotometer
- ตู้แช่แข็ง -80 ^{0}C
- สารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการตรวจสอบด้าน GLIFT
- เครื่องมือใช้ในการ spray IgG, IgG-conjugate ควบคุมปริมาณได้

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การสกัด Immuno gamma-globulin (IgG) และปรับความเข้มข้น IgG ของ PVA

การสกัด IgG ของ PVA ดำเนินการโดยนำแอนติซีรัมมาเจือจางด้วยน้ำกลั่นในอัตรา แอนติซีรัมต่อน้ำกลั่น เท่ากับ 1:9 ผสมให้เข้ากัน ค่อยๆ เติมแอมโมเนียมซัลเฟตที่อิ่มตัวลงไปจำนวนเท่ากับปริมาณสารละลายแอนติซีรัมที่เจือจาง กวนเบาๆขณะเติม บ่มปฏิกิริยาไว้ที่อุณหภูมิ ห้องนาน 30 นาที จากนั้นนำไปหมุนเหวี่ยงเพื่อตกตะกอนโปรตีนของ IgG ที่ความเร็ว 8,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที ด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงความเร็วสูง (high speed centrifuge) ละลายตะกอนที่ได้ด้วยครึ่งเท่าของ phosphate buffer saline (PBS) แล้ว dialyse ในครึ่งเท่าของ PBS 1 ลิตร ดำเนินการ 3 ครั้ง แต่ละครั้งเป็นเวลา 4 ชั่วโมง วัดความเข้มข้นของ IgG ด้วย Spectrophotometer ที่ OD 280

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบคุณภาพของ IgG ของ PVA

ทดสอบคุณภาพของ IgG โดยวิธี Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) ใช้ Nitro cellulose membrane รองรับปฏิกิริยา (NCM-ELISA) โดยเจือจาง IgG ของเชื้อแต่ละชนิดในอัตรา 1:500 ดำเนินการทดสอบโดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. บดตัวอย่างพืชที่เป็นโรคจากเชื้อ PVA ให้ละเอียดในถุงพลาสติก ด้วย extraction buffer ในอัตรา 1:10 (ตัวอย่างพืชต่อบัฟเฟอร์) เตรียมน้ำคั้นใบพืชปกติเช่นเดียวกัน
2. นำแผ่น NCM วางแช่ลงใน Tris buffer saline pH 7.5 เป็นเวลา 5 นาที คีบแผ่น NCM ขึ้นวางลงบนกระดาษกรองอีกชุดที่แห้ง รีดแผ่น NCM ให้แนบติดกับกระดาษกรอง
3. หยดบัฟเฟอร์ 1 หยด (หรือ 25 ไมโครลิตร) ในช่องแรก หยดน้ำคั้นพืชปกติ 2 ช่อง และน้ำคั้นพืชเป็นโรค 2 ช่อง หยดตัวอย่าง PVA
4. นำแผ่น NCM ที่หยดตัวอย่างแล้วแช่ลงในกล่องที่มี blocking solution (TBS 20 มิลลิลิตร + 0.4 กรัม non fat milk + 0.8 มิลลิลิตร triton X-100) แช่เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง
5. คีบแผ่น NCM ตัวอย่าง PVA แช่ลงในส่วนผสม IgG ของ PVA ตามลำดับ IgG เจือจาง 1:500 ใน buffer TBS+2% non fat milk 5 มิลลิลิตร แช่เป็นเวลา 30 นาทีที่อุณหภูมิห้อง

6. ล้างแผ่น NCM ด้วย TBS-Tween 20 3 ครั้งๆ ละ 3 นาที
7. นำแผ่น NCM แช่ลงใน Goat anti-rabbit IgG-conjugate alkaline phosphatase (SIGMA A-7778) ใน TBS+2% non fat milk 5 มิลลิลิตร บ่มปฏิกิริยาเป็นเวลา 30 นาที
8. เทออกแล้วล้างเช่นเดียวกับ ข้อ 7
9. เทส่วนผสมของสารละลาย substrate ลงใน NCM เขย่าเบาๆ รอดูผลประมาณ 5-30 นาที เมื่อเกิดปฏิกิริยาสีชมพูแล้วเทสารละลาย substrate ทิ้ง ล้างด้วยน้ำกลั่นเพื่อหยุดปฏิกิริยา

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมสารละลายแขวนลอยอนุภาคทอง (Colloidal Gold)

การเตรียมสารละลายแขวนลอยอนุภาคทองเตรียมจากสารประกอบ $HAuCl_4$ เพื่อให้ได้อนุภาคทอง ที่บริสุทธิ์และมีขนาด 40 นาโนเมตร โดยนำสารละลาย 1 เปอร์เซ็นต์ของ gold chloride ที่ต้มเดือดแล้วมาเติม sodium citrate ทำให้เย็นลง นำไปวัดค่า OD ที่ 530 ปรับให้ได้เท่ากับ 0.5 (Hampton *et al.*, 1990) นำสารละลายทองแขวนลอยไปใช้ในการติดสลาก (conjugate หรือ labeling) IgG ของ PVA ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การติดสลาก IgG ของ PVA ด้วยอนุภาคทอง

นำ IgG ของ PVA จำนวน 2 มิลลิลิตร เติมลงในสารละลายทองแขวนลอยที่เตรียมไว้จำนวน 200 มิลลิลิตร กวนเบาๆด้วยเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic stirrer) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมสารละลาย bovine serum albumin (BSA) ที่เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 200 ไมโครลิตร กวนเบาๆ อีก 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 9,000 รอบต่อนาที นาน 40 นาที เพื่อตกตะกอน IgG ติดสลากด้วยอนุภาคทอง (gold particle labeled IgG) แล้วละลายตะกอนด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ให้มีความเข้มข้นของสารละลายเป็น 0.5 ที่ OD 540 นำไปพ่นลงบนแผ่นวัสดุใยแก้ว (fiber glass) แยกกันในปริมาณ 1.5 ไมโครลิตรต่อเซนติเมตร แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบควบคุมอุณหภูมิ (incubator) 37 $^{\circ}$ซ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบคัดเลือกชนิดของเมมเบรนที่เหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยาของ PVA บนเส้น test line

ในการวิจัยการผลิตชุด GLIFT kit ของ PVA ได้ทดลองใช้เมมเบรน 7 ชนิดคือ

1. เมมเบรน S&S AE 100
2. เมมเบรน S&S AE 99
3. เมมเบรน S&S AE 98 Fast
4. เมมเบรน Unisart CN 95
5. เมมเบรน Unisart CN 140
6. เมมเบรน Millipore HF 13504

7. เมมเบรน Prisma 60

ใช้เครื่องพ่นสารละลายควบคุมปริมาณ ทำการพ่น IgG ของ Goat anti-rabbit (GAR) โดยใช้ GAR ที่เจือจาง 1:3 ปริมาณ 1 ไมโครลิตรต่อเซนติเมตร เป็นเส้น control line ใช้ IgG ของ PVA พ่นเป็น test line ในปริมาณ 1.0 ไมโครลิตรต่อเซนติเมตร และ 1.5 ไมโครลิตรต่อเซนติเมตร ตามลำดับ ลงบนแผ่นเมมเบรน โดยเส้นทั้ง 3 มีระยะห่างกัน 0.5 เซนติเมตร เส้นทั้ง 3 เส้นถูกพ่นพร้อม กันและจัดให้อยู่กึ่งกลางของแผ่น NCM ที่มีความกว้าง 2.5 เซนติเมตร นำแผ่นที่พ่น IgG แล้วไปอบที่อุณหภูมิ 37 $^{\circ}$C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ก่อนนำมาทดสอบ (เส้น control line เป็นเส้นที่มีไว้ตรวจสอบว่าการไหลของสารละลายทั้งหมดในชุดตรวจสอบมีความสมบูรณ์ โดยปรากฏเป็นเส้นสีแดงเกิดจากปฏิกิริยาของ GAR กับ IgG ที่ผลิตมาจากกระต่ายและติดสลากอนุภาคทอง)

ขั้นตอนที่ 6 การเปรียบเทียบสารละลายบัฟเฟอร์ในการเตรียมตัวอย่างน้ำคั้นพืช

ทดสอบหาสารละลายบัฟเฟอร์ที่เหมาะสมในการเตรียมน้ำคั้นจากหัวพันธุ์มันฝรั่งในการตรวจเชื้อ PVA ในเนื้อมันฝรั่งทดลองนำ sample pad buffer-Na_2BO_3 มาเติมสาร Na_2SO_3 เปรียบเทียบกัน ในปริมาณ 0.4, 0.6 และ 0.8 % นำมาบดตัวอย่างเนื้อมันฝรั่งเป็นน้ำคั้นหยอดลงในตลับ GLIFT kit แล้วตรวจสอบการเกิดปฏิกิริยา

ขั้นตอนที่ 7 ทดสอบประสิทธิภาพความไว (sensitivity) ในการตรวจสอบเชื้อไวรัส PVA

การทดสอบประสิทธิภาพความไว (sensitivity) ของ GLIFT kit ในการตรวจสอบเชื้อ PVA ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ ด้วยการเจือจางน้ำคั้นพืชเป็นโรค ในอัตรา 1:10 1:100 1:200 1:500 1:1,000 และ 1:2,000 แล้วหยดทดสอบเท่าๆ กัน อ่านผลหลังหยดตัวอย่างแล้วประมาณ 5 นาที

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบจำนวนหยดที่เหมาะสม

โดยทดลองเปรียบเทียบจำนวนหยดที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่ชัดเจนโดยทดสอบที่จำนวน 3, 4 และ 5 หยด

ขั้นตอนที่ 9 สรุปผลการดำเนินงาน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มเดือนตุลาคม 2554 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2556

สถานที่ - ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไวรัสวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 การสกัด Immuno gamma-globulin (IgG) และปรับความเข้มข้น IgG ของ PVA และ
ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบคุณภาพของ IgG ของ PVA

ผลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 การสกัดและทดสอบคุณภาพของ IgG ของ PVA ได้ IgG ของ PVA วัดความเข้มข้นของ IgG ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ OD^{280} พบว่าค่าที่ได้น้อยกว่า 11.2 ซึ่ง IgG ที่ได้จะต้องมีค่า 11.2 เพื่อปรับ IgG ให้ได้เท่ากับ 1.4 และจะมีค่าความเข้มข้นของโปรตีนเป็น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ก่อนที่จะนำไปทดสอบกับตัวอย่างพืชที่เป็นโรคและสามารถนำไปใช้ในการผลิตชุดตรวจสอบได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียม IgG ใหม่เพื่อให้ได้ความเข้มข้นของโปรตีนตามที่ต้องการก่อนนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมสารละลายแขวนลอยอนุภาคทอง (Colloidal Gold) และ
ขั้นตอนที่ 4 การติดสลาก IgG ของ PVA ด้วยอนุภาคทอง

ผลในขั้นตอนที่ 3 และ 4 การเตรียมสารละลายแขวนลอยอนุภาคทอง (colloidal gold) และการติดสลาก IgG ของ PVA ด้วยอนุภาคทองได้สารละลายแขวนลอยอนุภาคทอง จากนั้นปรับให้ได้ค่า OD 540 เท่ากับ 0.5 เมื่อกวนสารละลายทองแขวนลอยที่มีอนุภาคขนาด 40 นาโนเมตร ผสมกับ IgG ของ PVA ในขั้นตอนที่ 1 นั้น (ที่มีความเข้มข้นของโปรตีนน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ซึ่งเป็นการติดสลากอนุภาคทองกับ IgG นำมาพ่นลงบนแผ่นวัสดุใยแก้ว แล้วอบแห้งที่ 37 $^{\circ}$C นาน 2 ชั่วโมง จึงได้แผ่นใยแก้วเคลือบ IgG ของ PVA ติดสลากอนุภาคทองที่แห้งพร้อมนำไปประกอบเป็นชุดตรวจสอบ และได้นำแผ่นใยแก้วเคลือบ IgG ของ PVA แล้วนั้น ไปทดสอบกับเมมเบรนชนิดต่างๆ พบว่าไม่เกิดปฏิกิริยา ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความเข้มข้นของโปรตีนที่ไม่ถึง 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร รวมทั้งคุณภาพของแอนติซีรัม ที่นำมาสกัด IgG ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียมแอนติซีรัมและ IgG ใหม่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในการทดลองปรับใช้ GLIFT เพื่อตรวจสอบเชื้อ PVA ในมันฝรั่งสามารถทำได้เช่นเดียว กับการพัฒนาการผลิต GLIFT Kit เพื่อตรวจสอบเชื้อ PVY ในมันฝรั่ง ซึ่งจะมีความแตกต่างกันบ้างในปริมาณของสารที่ใช้เพื่อความชัดเจนของปฏิกิริยาเท่านั้น และจากผลการทดลองใช้ Gold labeling IgG ของ PVA พบว่าไม่เกิดปฏิกิริยาของสีที่เส้น Test line ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจะต้องทำการปรับเปลี่ยนปริมาณในการ line และความเข้มข้นที่ใช้ ให้เหมาะสม รวมทั้งจะต้องทำการตรวจเช็คแอนติซีรัมของเชื้อ PVA ก่อนนำมาสกัด IgG อีกครั้ง ซึ่งทั้งหมดยังอยู่ในระหว่างการดำเนินการ

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร สุรภี กีรติยะอังกูร และ นวลจันทร์ ดีมา 2532. การเปรียบเทียบวิธีการตรวจสอบเชื้อ PVX, PVY ด้วยวิธี EM, IEM และ ELISA. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 103-109.

สุรภี กีรติยะอังกูร กิตติศักดิ์ กีรติยะอังกูร นวลจันทร์ ดีมา. 2533. การผลิตแอนติซีรัมและการตรวจสอบโรค Cymbidium mosaic virus ของหวายลูกผสมและสาวน้อยเต้นระบำ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532. กองโรคพืชและ จุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 115-122.

Gray, S., K. Perry and P. Baldauf. 2003. Report of 2003 Research activities funded by the Maine Potato Board. Hochleitner,K. and Kraus, H. (2002) Introductory Workshop on Rapid Diagnostic Tests. BGM Company. Bangkok Thailand. 180pp.

Salim Khan M., M. I. Hoque, R. H. Sarker and H.-P. Muehlbach. 2003. Detection of Important Plant Viruses in In vitro Regenerated Potato Plants by Double Antibody Sandwich Method of ELISA. Plant Tissue Cult. 13(1) : 21-29, 2003.

Tsuda,S.,Kameya-Iwaki,M.,Hanada,K.,Fujisawa,I. And Tomaru,K. 1993. Simultaneous Diagnosis for Plant Infected with Multiple Viruses Employing Rapid Immunofilter Paper Assay (RIPA) with two step Method; Multi RIPA. Annaul Phytopathology Society. Japan 59:200-203

วิจัยกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทอง ในผลแก้วมังกรเพื่อการส่งออก

(Development of Quarantine Heat Treatment to Disinfest the Oriental Fruit Fly in Dragon Fruit for Export)

รัชฎา อินทรกำแหง[1/] สลักจิต พานคำ[1/] ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/]
มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/] ชุติมา อ้อมกิ่ง[1/] จารุวรรณ จันทรา[1/] อุดร อุณหวุฒิ[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาวิธีการเตรียมผลแก้วมังกรที่มีแมลงวันทองระยะไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 ในผลแก้วมังกรด้วยวิธีการใส่แมลงวันทองในผลแก้วมังกรโดยตรงพบว่าการใส่ไข่ และหนอนวัย 1ในผลแก้วมังกรจำนวน 200 ตัวต่อผล เป็นจำนวนที่เหมาะสมที่ทำให้แมลงวันทองรอดชีวิตมากที่สุด ส่วนหนอนวัย 2 และ 3 ใช้หนอนแมลงวันทองจำนวน 150 และ 100 ตัว ต่อผลทำให้แมลงรอดชีวิตมากที่สุด

ศึกษาเบื้องต้นกรรมวิธีให้ความร้อนกับผลแก้วมังกร ด้วยวิธีการอบไอน้ำเปรียบเทียบกรรมวิธีอบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลแก้วมังกร เพิ่มความร้อนให้กับผลแก้วมังกรที่อุณหภูมิในสุดผลเท่ากับ 47 และ 48 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง พบว่าวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์มีแนวโน้มที่ทำให้คุณภาพผลแก้วมังกรเกิดความเสียหายน้อยกว่าวิธีการอบไอน้ำ

จากการศึกษาลักษณะความเสียหายของผลแก้วมังกรจากกรรมวิธีให้ความร้อนทั้ง 2 วิธีพบว่าที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ทำให้เนื้อในผลแก้วมังกรเกิดความเสียหายเกิดลักษณะเป็นวุ้นใสที่เนื้อแก้วมังกร อย่างไรก็ตามจะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-01-54

คำนำ

แก้วมังกร (ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hylocercus undatus* (Haw) Brit. & Rose ชื่อสามัญ (Dragon fruit, Pitaya) อยู่ในวงศ์ Cactaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับตะบองเพชร มีพื้นเพดั้งเดิมอยู่ในอเมริกากลาง เข้ามาในเอเชียที่เวียดนามก่อน และนำเข้าจากเวียดนามมาในไทยเมื่อประมาณปี 2534 เป็นพันธุ์เนื้อขาว ส่วนพันธุ์เนื้อแดงที่ชื่อแดงสยามเป็นพันธุ์มาจากไต้หวัน เมื่อประมาณ 1-2 ปี

แก้วมังกรเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีศักย์ภาพสูงในการส่งออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีสารอาหารเป็นประโยชน์มากในกระแสที่อาหารสุขภาพกำลังได้รับความนิยม แต่อย่างไรก็ดี ตามประกาศใช้กฎหมายควบคุมพืช(Plant Protection Law Enforcement Regulation) ของประเทศญี่ปุ่น กำหนดให้ แก้วมังกร จากประเทศไทยเป็นสิ่งต้องห้ามนำเข้า เนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้หลายชนิด ได้แก่ *Bactrocera dorsalis* species complex อนุญาตนำเข้า ประเทศผู้ส่งออกผลไม้จะต้องดำเนินการตามมาตรฐานขั้นตอนการยกเลิกห้ามการนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ (Standard Procedure for Lifting Import Ban of Prohibited Host Plants of Fruit Flies) ของกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, MAFF) โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ กำหนดให้การขออนุญาตนำเข้าสิ่งต้องห้ามที่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ต้องยื่นเสนอแผนการศึกษาวิจัยวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออกให้กับกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่นพิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อน การวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ต้องเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Plant Quarantine Treatment) เพื่อใช้กำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกรก่อนการส่งออก

Unahawutti et al. (1986) ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยกรรมวิธีอบไอน้ำ ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 46.5 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที กำจัดแมลงวันทอง (*Bactrocera 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 พันธุ์ คือ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลมะม่วง (Unahawutti et al., 1991) หลังจากนั้น ในปี 2546 ได้ประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 46 องศาเซลเซียส นาน 58 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* species complex ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Unahawutti et al., 1999) โดยกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นยอมรับ และอนุญาตให้นำเข้ามังคุดสดจาก

ประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 25 เมษายน 2546 เป็นต้นไป นอกจากนี้ Unahawutti et al. (2006) ทำการวิจัยวิธีการอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธุ์ทองดีพบว่าวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิภายในสุดผล 46 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สามารถใช้เป็นวิธีการทางกักกันพืชเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในส้มโอพันธุ์ทองดีเพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น โดยกระทรวงเกษตร ป่าไม้ และประมงญี่ปุ่น อนุญาตให้นำเข้าส้มโอพันธ์ทองดีตั้งแต่วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2555

ดังนี้จึงมีโอกาสความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาวิธีการอบไอน้ำเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชเพื่อกำจัดแมลงวันทองในแก้วมังกรเพื่อการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องอบไอน้ำ
2. แมลงวันผลไม้
3. ตู้ลดอุณหภูมิผลไม้
4. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้
5. เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
7. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
8. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
9. แท่งวัดอุณหภูมิ
10. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
11. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาท์เตอร์ จานทดลองขนาดเล็กถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่น ๆ

วิธีการ

1. ศึกษาจำนวนแมลงที่เหมาะสมในผลแก้วมังกร ใช้แก้วมังกรเนื้อสีขาวขนาดน้ำหนัก 350-400 กรัม เตรียมแก้วมังกรที่มีแมลงวันทองโดยใช้กรอบพลาสติกสำหรับฟิมล์สไลด์วางทาบบนผลแก้วมังกรใช้มีดกรีดผลตามรอยกรอบสไลด์รูปสี่เหลี่ยนผืนผ้าจำนวนเพียง 3 ด้าน จำนวน 1 รอยแผล ลงบนด้านใดด้านหนึ่งของผล กรีดเนื้อที่เปิดออกเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆเพื่อช่วยให้หนอนแมลงวันทองกินเนื้อแก้วมังกรได้ดีขึ้นใส่แมลงวันทองแต่ละระยะ ไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 ลงบนเนื้อแก้วมังกรจำนวน 100, 150 และ 200 ฟอง (ตัว) ต่อผล ใช้แก้วมังกร จำนวน 5 ผล ในแต่ละวิธีการ เก็บแก้วมังกรใส่ถุงผ้ามัสลินมัดปากถุงด้วยหนังยางใส่ไว้ในกระบะพลาสติกคลุมด้วยผ้ามัสลินเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ตรวจนับจำนวนหนอนที่รอดชีวิตในแก้วมังกรภายหลังจาก

การใส่ไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 ในผลแล้วเป็นเวลา 7, 5, 3 และ 2 วัน ตามลำดับ ทำการทดลอง 2 ครั้ง

2. ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของความร้อนจากกรรมวิธีอบไอน้ำกับกรรมวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ต่อคุณภาพแก้วมังกร มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดกรรมวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนที่เหมาะสมกับแก้วมังกรมากที่สุด ใช้แก้วมังกรสีขาวขนาดน้ำหนัก 350-400 กรัม ใช้กรรมวิธีให้ความร้อนกับแก้วมังกร 2 วิธีการ คือ 1.) วิธีการอบไอน้ำ 2.) วิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ ทำการอบไอน้ำพร้อมกันทั้ง 2 วิธีการ โดยใช้เครื่องอบไอน้ำจำนวน 2 เครื่อง เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในแก้วมังกรให้สูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิ 47 และ 48 องศาเซลเซียส และคงที่ไม่ต่ำกว่า 47 และ 48 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการอบไอน้ำลดอุณภูมิด้วยอากาศ (Air cooling) เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง วิธีการอบไอน้ำดำเนินการโดยการเพิ่มอุณภูมิในผลแก้วมังกรด้วยการใช้อากาศร้อนที่อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำโดยกำหนดให้ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ วิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์กำหนดการทำงานของเครื่องอบไอน้ำโดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิในผลแก้วมังกรให้ถึง 43 องศาเซลเซียส ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในเครื่องอบไอน้ำให้อยู่ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์ในเครื่องอบไอน้ำจะถูกปรับให้อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ใช้แก้วมังกรที่ไม่อบไอน้ำสำหรับเป็นตัวเปรียบเทียบจำนวน 5 ผล และแก้วมังกรที่อบไอน้ำแต่ละอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนดจำนวน 5 ผล หลังจากนั้นเก็บไว้ในตู้ที่ควบคุมที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ตรวจเช็คผลกระทบจากความร้อนต่อคุณภาพผลแก้วมังกร ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ลักษณะภายนอก เช่น ขั้วเหี่ยว ผลเหี่ยว และเนื้อผลที่เสียหาย ภายหลังการอบไอน้ำ 7 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2553 – สิ้นสุด กันยายน 2554

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จังหวัดนครนายก นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แมลงวันทองระยะไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 สามารถเจริญเติบโตและรอดชีวิตในแก้วมังกรได้ โดยมีอัตราการรอดชีวิตเฉลี่ยอยู่ที่ 68.2, 61.8, 83.8, 79.9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับแก้วมังกรสามารถจัดเป็นพืชอาศัยที่ดีของแมลงวันทอง

ศึกษาเบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบวิธีการให้ความร้อนจากวิธีการอบไอน้ำ และวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์พบว่าร้อยละของการสูญเสียน้ำหนัก ของทั้ง 2 วิธีการไม่แตกต่างกัน ส่วน

ลักษณะภายนอกได้แก่ความสดของสีเปลือก ในส่วนที่เป็นกลีบสีเขียวแสดงอาการเหี่ยว แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบที่เปลือกจะมีความสดมากกว่า ส่วนเนื้อผลจะไม่มีความแตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ ยกเว้นที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง เนื้อผลแก้วมังกรบางผลจะมีอาการช้ำเป็นวุ้นใส แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาเป็นเพียงการทดสอบเบื้องต้น

ดังนั้นยังคงต้องศึกษาปัจจัยอื่นๆเพิ่มเติมที่จะมีผลกระทบต่อคุณภาพของแก้วมังกรเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากการให้ความร้อนในผลแก้วมังกรต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองได้วิธีการเตรียมแมลงวันทองระยะไข่ หนอนวัย 1, 2 และ 3 ในผลแก้วมังกรที่มีอัตราการรอดชีวิตแมลงวันทองที่รอดชีวิตในผลมากที่สุดสามารถนำไปเป็นวิธีการเตรียมผลแก้วมังกรสำหรับงานทดลองด้านการกำจัดแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกรต่อไปได้

การศึกษาด้านผลกระทบของวิธีการให้ความร้อนต่อคุณภาพของแก้วมังกรทำให้สามารถเลือกใช้วิธีการให้ความร้อนที่เหมาะสมสำหรับแก้วมังกร คือวิธีการอบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์เพื่อนำทดสอบประสิทธิภาพด้านกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดในผลแก้วมังกร และมีผลกระทบต่อคุณภาพผลแก้วมังกรน้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

Unahawutti, U., C. Chettanachitara, M. Poomthong, P. Komson, E. Smitasiri, C. Lapasathukool, W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for ‘Nang Klarngwum’ mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, *D. cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangoes to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intatakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisook and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of ‘Nang Klarngwan’, ‘Nam Dorkmai’, ‘Rad’ and ‘Pimsen Daeng’ mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture,

Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangoes to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U. , S. Phankum, P. Ongthonglang and C. Chettanachitara. 1999. Heated-air quarantine treatment for mangosteen infested with oriental fruit fly (Diptera : Tephitidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangosteen to be exported to Japan. Tech. Plant Quarant. Sub-Div., Agr. Regulat. Div., Dept. of Agri., Bangkok. 630 p.

Unahawutti, U., S. Phankum, M. Srimartpirom, C. Ormking, C. Sonsiri, J. Chantra and R. Intarakumheng. 2006. Heated –air quarantine treatment for pummel infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae) A report submitted to The Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) for approval of a quarantine treatment on Thai pummel to be exported to Japan. Plant Quarantine Research Group., Plant Protection Research and Development Office. Dept. of Agr., Bangkok. 392 p.

วิจัยกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลองกองเพื่อการส่งออก

(Development of Quarantine Heat Treatment to Disinfest the Oriental Fruit Fly in Lonkong for Export)

รัชฎา อินทรกำแหง[1/] สลักจิต พานคำ[1/] ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/]
มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/] ชุติมา อ้อมกิ่ง[1/] จารุวรรณ จันทรา[1/] อุดร อุณหวุฒิ[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาเปรียบเทียบกรรมวิธีให้ความร้อนกับผลลองกอง 2 วิธีการ คือ กรรมวิธีอบไอน้ำ และกรรมวิธีอบไอน้ำแบบปรับความชื้นสัมพัทธ์ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลลองกอง โดยเพิ่มความร้อนให้กับผลลองกองที่อุณหภูมิในสุดผลเท่ากับ 45 และ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 30 และ 60 นาที พบว่ากรรมวิธีอบไอน้ำทำให้ผลลองกองเกิดความเสียหายน้อยกว่ากรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ แต่อย่างไรก็ตามที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที ผลลองกองเกิดความเสียหายสีเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากลองกองเป็นผลไม้ที่มีผิวเปลือกบางจึงเกิดความเสียหายจากปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลลองกองได้ง่าย

ดังนั้นมีความจำเป็นจะต้องศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของลองกองเพื่อลดความเสียหายจากความร้อน และศึกษาอายุการวางตลาดของลองกองการภายหลังการอบไอน้ำเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการศึกษาด้านการกำจัดแมลงวันทองในผลลองกองต่อไป

จากการศึกษาลักษณะความเสียหายของผลแก้วมังกรจากกรรมวิธีให้ความร้อนทั้ง 2 วิธีพบว่าที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ทำให้เนื้อในผลแก้วมังกรเกิดความเสียหายเกิดลักษณะเป็นวุ้นใสที่เนื้อแก้วมังกร อย่างไรก็ตามจะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-02-54

คำนำ

ลองกอง เป็นลางสาดพันธุ์หนึ่งชนิดที่เปลือกหนาและยางน้อย โดยลางสาดเป็นไม้ต้นชนิด *Lansium domesticum* Corrêa ในวงศ์ Meliaceae ผลกลม ๆ ออกเป็นพวง กินได้ เม็ดในขม เชื่อว่าเป็นผลไม้ที่มีถิ่นกำเนิดมาจากบริเวณหมู่เกาะมลายู อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์และภาคใต้ของไทย มีหลายชื่อ อาทิ ลังสาด, ดูกู โดยชื่อ "ลางสาด" หรือ "ลังสาด" นั้นมาจากภาษามาเลย์ว่า "langsat", ชื่อ "ดูกู" มาจากภาษาอินโดนีเซียว่า "duku" และชื่อ "ลองกอง" มาจากภาษายาวีว่า "ดอกอง" ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมากในเขตภาคใต้และภาคตะวันออก จัดเป็นหนึ่งในผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และมีศักยภาพสูงในการส่งออกไปต่างประเทศ

มีรายงานว่าลองกองเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชระหว่างประเทศ ได้แก่ แมลงวันทอง, Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), (Diptera : Tephritidae) (White and Elson-Harris, 1992) ด้วยเหตุนี้ลองกองจากประเทศไทยจึงถูกห้ามนำเข้าประเทศญี่ปุ่น ซึ่งไม่มีแมลงชนิดดังกล่าวนี้แพร่ระบาด ภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายกักกันพืช ข้อกำหนดนี้จะถูกยกเลิกไปหากประเทศไทยสามารถพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ได้ตามมาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลองกองก่อนการส่งออก

ในปี พ.ศ. 2529 กรมวิชาการเกษตรโดยความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากรัฐบาลญี่ปุ่น ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ความร้อนกำจัดแมลงวันทอง และแมลงวันแตง, Melon fly, *Bactrocera cucurbitae* Coquillett ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน ผลการศึกษาพบว่า วิธีการอบไอน้ำ (Vapor heat treatment, VHT) มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน และได้ตามมาตรฐานของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Unhawutti et al., 1986) และต่อมา ในปี พ.ศ. 2534 ได้มีการวิจัย และพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยกรรมวิธีใหม่ คือ วิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified vapor heattreatment, MVHT) ที่มีประสิทธิภาพสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะม่วงครอบคลุมถึง 4 พันธุ์ คือ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลมะม่วง (Unhawuttiet al., 1991) หน่วยงานกักกันพืชของประเทศญี่ปุ่นยอมรับให้ใช้เป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช เพื่อกำจัดแมลงวันทองในผลลิ้นจี่ก่อนการส่งออก ต่อมาจึงมีการสร้างโรงงานกำจัดแมลงด้วยความร้อนขนาดใหญ่ระดับการค้า วิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรรมวิธีซึ่งอาศัยอากาศเป็นสื่อนำความร้อน ได้มีการศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวางในหลายประเทศว่าสามารถกำจัดแมลงวันทองในผลไม้ได้หลายชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวยังมีข้อดีในแง่ของความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างภายในผลไม้ จึงผ่านการยอมรับได้โดยง่ายจากประเทศผู้นำเข้าหากมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง ซึ่งลองกองเป็นผลไม้ที่มีปัญหาการส่งออกเกี่ยวข้องกับแมลงวันทอง ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับสำหรับกำจัดแมลงวันทองใน

ผลลองกอง ด้วยเหตุนี้ความพยายามที่จะขยายตลาดการส่งออกไปยังประเทศที่ห้ามนำเข้าผลลองกองสดจากประเทศไทย จึงจำเป็นที่จะต้องมีการวิจัยและพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ได้ตามมาตรฐานสากล เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลองกองก่อนการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องอบไอน้ำ
2. ตู้ลดอุณหภูมิผลไม้
3. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้
4. เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้
5. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
6. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
7. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
8. แท่งวัดอุณหภูมิ
9. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
10. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาท์เตอร์ จานทดลองขนาดเล็กถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่น ๆ

วิธีการ

ศึกษาผลกระทบของความร้อนจากกรรมวิธีอบไอน้ำกับกรรมวิธีการอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ต่อคุณภาพลองกอง มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดกรรมวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนที่เหมาะสมกับลองกองมากที่สุด ใช้แก้วลองกองเป็นพวงขนาดน้ำหนัก 900-1,000 กรัม ใช้กรรมวิธีให้ความร้อนกับลองกอง 2 กรรมวิธี คือกรรมวิธีอบไอน้ำ และกรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ ทำการให้ความร้อนพร้อมกันทั้ง 2 วิธีการ โดยใช้เครื่องอบไอน้ำจำนวน 2 เครื่อง เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในแก้วมังกรให้สูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิ 45 และ 46 องศาเซลเซียส และคงที่ไม่ต่ำกว่า 45 และ 46 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 30 และ 60 นาที ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการอบไอน้ำลดอุณภูมิด้วยอากาศ เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง กรรมวิธีอบไอน้ำดำเนินการโดยการเพิ่มอุณภูมิในผลลองกองด้วยการใช้อากาศร้อนที่อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำโดยกำหนดให้ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์กำหนดการทำงานของเครื่องอบไอน้ำโดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิในผลลองกองให้ถึง 43 องศาเซลเซียส ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในเครื่องอบไอน้ำให้อยู่ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์ในเครื่องอบไอน้ำจะถูกปรับให้อยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) ใช้ลองกองที่ไม่อบไอน้ำสำหรับเป็นตัวเปรียบเทียบจำนวน 5 พวง และลองกองที่อบไอน้ำแต่ละอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนดจำนวน 5 พวง หลังจากนั้นเก็บไว้

ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 25 องศาเซลเซียส ตรวจเช็คผลกระทบจากความร้อนต่อคุณภาพผลลองกอง ได้แก่ จำนวนผลร่วง จำนวนผลเน่าเสีย ลักษณะภายนอก เช่น สีเปลือก ผลเหี่ยว และเนื้อในผล ภายหลังการอบไอน้ำ 7 วัน ทำการทดลองจำนวน 2 ซ้ำ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2553 – สิ้นสุด กันยายน 2554

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จังหวัดจันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ศึกษาเบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบวิธีการให้ความร้อนจากกรรมวิธีอบไอน้ำและกรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ กับผลลองกองพบว่าจำนวนผลร่วงและผลเน่าเสียจากทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ ส่วนลักษณะภายนอกได้แก่ความสีของเปลือก พบว่าลองกองที่ให้ความร้อนด้วยกรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 30 และ 60 นาที สีเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีความแตกต่างจาก วิธีเปรียบเทียบ ลองกองที่ให้ความร้อนด้วยกรรมวิธีอบไอน้ำจะมีคุณภาพดีกว่ากรรมวิธีอบไอน้ำปรับความชื้นสัมพัทธ์ กรรมวิธีอบไอน้ำลองกองที่อุณหภูมิ 45, 46 นาน 0, 30 และ 60 นาที มีสีเปลือกคุณภาพไม่แตกต่างจากวิธีเปรียบเทียบ

เนื่องจากลองกองไม่ใช่พืชอาศัยที่ดีของแมลงวันผลไม้ ดังนั้นการกำจัดแมลงวันผลไม้ในลองกองจึงไม่ต้องใช้อุณหภูมิที่สูงและระยะเวลาที่นานมาก จึงมีโอกาสที่จะพัฒนากรรมวิธีอบไอน้ำเป็นวิธีทางด้านกักกันพืชในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลองกอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาด้านผลกระทบของวิธีการให้ความร้อนต่อคุณภาพของลองกองทำให้สามารถเลือกใช้วิธีการให้ความร้อนที่เหมาะสมสำหรับลองกอง คือกรรมวิธีอบไอน้ำความเพื่อนำทดสอบประสิทธิภาพด้านกำจัดแมลงวันผลไม้ระยะที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดในผลลองกอง และมีผลกระทบต่อคุณภาพลองกองน้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

Unahawutti, U., C. Chettanachitara, M. Poomthong, P. Konson, E. Smitasiri, C. Lapasathukool, W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for 'Nang Klarngwun' mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, D. *cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U. , S. Phankum, P. Ongthonglang and C. Chettanachitara. 1999. Heated-air quarantine treatment for mangosteen infested with oriental fruit fly (Diptera : Tephitidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangosteen to be exported to Japan. Tech. Plant Quarant. Sub-Div., Agr. Regulat. Div., Dept. of Agri., Bangkok. 630 p.

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมะนาวเพื่อการส่งออก

(Development of Quarantine Heat Treatment to Disinfest the Oriental Fruit Fly in Lime Fruit for Export)

สลักจิต พานคำ ชัยณรัตน์ สนศิริ

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ รัชฎา อินทรกำแหง

กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาความเป็นไปได้ที่แมลงวันทอง Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) เข้าทำลายผลมะนาว *Citrus aurantifolia* Swing.โดยวิธีสำรวจการทำลายมะนาวจากแมลงวันทองในธรรมชาติ และวิธีบังคับให้แมลงวันทองวางไข่บนผลมะนาวในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่า ผลมะนาวแก่ตั้งแต่ระดับสีเขียวจนถึงระดับสีเหลือง แมลงวันทองสามารถแทงอวัยวะวางไข่ทะลุผ่านส่วนของเปลือกเข้าไปวางไข่บนเนื้อมะนาวได้ถึงแม้ว่ามะนาวจะเป็นพืชอาศัยที่ไม่ดีของแมลงวันทอง แต่จากการสำรวจการทำลายมะนาวจากแมลงวันทองในธรรมชาติ ในท้องที่จังหวัด สมุทรสาคร สมุทรสงคราม นครปฐม เพชรบุรี ชัยนาท และจังหวัดพิจิตร พบว่ามะนาวที่เก็บมาจากต้นไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันทอง ยกเว้นผลมะนาวแก่จัดสีเหลืองซึ่งหล่นอยู่บนพื้นดินในท้องที่จังหวัดชัยนาทเท่านั้นที่พบแมลงวันทองเข้าทำลายในผลมะนาวและสามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันทองตัวเต็มวัยจำนวน 8 ตัว ตัวผู้ 2 ตัว ตัวเมีย 6 ตัว

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-03-54

คำนำ

มะนาวมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus aurantifolia* Swing. วงศ์. Rutaceae พันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทยคือ มะนาวไข่ มะนาวแป้น มะนาวหนัง มะนาวทราย มะนาวพันธุ์อื่น ๆ ได้แก่ มะนาวฮิตาชิ, มะนาวหวาน, มะนาวปีนัง, มะนาวโมพี, มะนาวพม่า, มะนาวเตี้ย และมะนาวหนัง เป็นต้น (มะนาวบางพันธุ์อาจเรียกได้หลายชื่อ แต่ในที่นี้ไม่ได้สืบค้นเพื่อจำแนกเอาไว้) มะนาวปลูกทุกภาคของประเทศไทยแต่ที่พบมากที่สุดคือภาคกลาง จากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ.2553 พบว่ามีพื้นที่ปลูกรวมทั่วประเทศ 102,376ไร่ ให้ผลิต 152,536 ตัน (การผลิตสินค้าเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ,2553) ปัจจุบัน มะนาวส่วนใหญ่ ใช้บริโภคภายในประเทศ สำหรับการส่งออกมะนาวไปบางประเทศยังเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดของมาตรการด้านกักกันพืช ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลี สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และไต้หวัน โดยระบุว่ามะนาวเป็นพืชอาศัยของแมลงวันทอง Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) และแมลงชนิดนี้มีรายงานพบในประเทศไทย ดังนั้น หากจะส่งมะนาวไปยังประเทศดังกล่าวข้างต้น จำเป็นต้องกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะนาวก่อนการส่งออกด้วยวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Plant Quarantine Treatment)ที่มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานกำหนด

สับปะรด [Ananas cosmosus (L.)] เป็นผลไม้อีกชนิดหนึ่งที่มีการศึกษาสถานภาพของสับปะรดบางพันธุ์ว่าไม่ได้เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ และอาศัยข้อมูลดังกล่าวยกเลิกมาตรการการห้ามนำเข้า การศึกษาของ Filters et al. (1953) แสดงให้เห็นว่าสับปะรดพันธุ์ “Smoot Cayenne” ในฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา ไม่ได้เป็นพืชอาศัยของแมลงวันแตง นอกจากนี้แล้วสับปะรดลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการพัฒนามาจากพันธุ์ “Smoot Cayenne” มีความแตกต่างต่อการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ จากการศึกษาของ Seo et al. (1973) กับลูกผสมหมายเลข “59-443” Armstrong and Vargus (1979) บนลูกผสมหมายเลข “D-10” และ “D-20” Armstrong and Vargus (1982) บนลูกผสมหมายเลข “59-656” พบว่า แมลงวันทองและแมลงวันแตงไม่เข้าทำลายสับปะรดลูกผสมเหล่านี้ซึ่งมีสายพันธุ์ “Smoot Cayenne” เท่ากับหรือมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อาศัยข้อมูลการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ดังกล่าว กระทรวงเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกาจึงกำหนดว่าสับปะรดพันธุ์ “Smoot Cayenne” และลูกผสมที่มีสายพันธุ์ “Smoot Cayenne” เท่ากับหรือมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่ได้เป็นพืชอาศัยของ แมลงวันทองและแมลงวันแตง

และสามารถส่งจากฮาวายไปยังแผ่นดินใหญ่สหรัฐอเมริกาได้โดยไม่ต้องผ่านกรรมวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนส่งออก

ก่อนที่จะกำหนดมาตรการด้านกักกันพืชห้ามนำผลไม้ชนิดใดเข้าประเทศเพื่อป้องกันการเล็ดลอดเข้ามาระบาดของศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศนั้น ส่วนหนึ่งอาศัยการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่พิมพ์เผยแพร่ในประเทศต่างๆ ประกอบการพิจารณา แต่อย่างไรก็ดี มีเอกสารจำนวนมากพิมพ์รายชื่อชนิดของผลไม้ระบุว่าเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ซึ่งเป็นข้อมูลจากการสำรวจเบื้องต้นไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับแมลงวันผลไม้เข้าทำลายผลไม้นั้นได้อย่างไร ยังผลให้ผลไม้แสดงรายชื่อพืช 89 ชนิด เป็นพืชอาศัยของแมลงวันทองในประเทศไต้หวัน ในบรรดาพืชเหล่านี้มีผลไม้บางชนิดเป็นที่สงสัยว่าเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้จริงหรือไม่ เช่น ทุเรียน (*Durio zibethinus* L.) ซึ่งไม่เคยมีรายงานที่ไหนมาก่อนว่าถูกแมลงวันทองเข้าทำลาย (White and Elson Harris, 1992) จากข้อมูลที่ยังไม่ได้มีการพิสูจน์ยืนยันดังกล่าว หน่วยงานกักกันพืชของออสเตรเลียใช้เป็นเหตุผลห้ามนำเข้าทุเรียนโดยระบุว่าเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ (Anonymous, 1987) ในขณะที่ญี่ปุ่น (Anonymous, 1991) และสหรัฐอเมริกา กลับอนุญาตให้นำเข้าทุเรียนโดยไม่ต้องผ่านการกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออก

ประเทศญี่ปุ่นห้ามนำเข้ากล้วยดิบโดยอาศัยรายงานของ Jenkins (1948) จากประเทศออสเตรเลียเพียงเรื่องเดียวเท่านั้นประกอบการพิจารณา (Umeya and Yamamoto, 1971) ซึ่งรายงานดังกล่าวระบุว่าพบแมลงวันผลไม้เข้าทำลายในกล้วยดิบ แต่ต่อมาภายหลังจากการศึกษาของ Umeya and Yamamoto (1971) แสดงข้อมูลทางด้านวิชาการพิสูจน์ยืนยันอย่างชัดเจนว่าแมลงวันผลไม้ไม่เข้าทำลายกล้วยดิบ ญี่ปุ่นจึงอนุญาตให้นำเข้ากล้วยดิบจากประเทศที่แมลงวันผลไม้แพร่ระบาด ผลไม้ซึ่งเคยถูกรายงานในเอกสารมาก่อนว่าเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ แต่ถ้าข้อมูลทางวิชาการสนับสนุนเพียงพอพิสูจน์ว่า ผลไม้นั้นปลอดจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ตามธรรมชาติหรือทดสอบในห้องปฏิบัติการตามขั้นตอนที่กำหนด (Cowley et al., 1992) สามารถนำข้อมูลเสนอต่อหน่วยงานกักกันพืชเพื่อพิจารณาการทบทวนข้อกำหนดห้ามนำเข้าไม้ผลตระกูล Citrus มีรายงานว่าเป็นพืชอาศัยของแมลงวันทอง (Oaklay, 1950) แต่อย่างไรก็ดี Spitler et al. (1984) แสดงให้เห็นว่าแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียนไม่สามารถเข้าทำลายมะนาวฝรั่ง (lemon) Citrus limon (L.) Burn. f. พันธุ์ “Eureka” และ “Lisbon” ที่ปลูกการค้าในมลรัฐคาลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา Nguyen and Fraser (1989) พิสูจน์ว่าแมลงวันผลไม้คาริบเบียน Caribbean fruit fly. *Anastrepha*

suspense (Loew) ไม่สามารถเข้าทำลายมะนาวฝรั่งพันธุ์ “Beariss” และมะนาว (lime) *Citrus aurantifolia* (Christmann) Swingle พันธุ์ “Persian” ที่ปลูกในมลรัฐฟลอริดา โดยไม่ต้องผ่านกรรมวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออก (Nguyen and Fraser, 1989) นอกจากนี้ Hennessey et al.(1992) รายงานว่า ในธรรมชาติไม่มีแมลงวันผลไม้คาริบเบียนทำลายมะนาวฝรั่งพันธุ์ “Tahiti”ปลูกเป็นการค้าในมลรัฐฟลอริดา สำหรับประเทศไทย จากการาตรวจสอบเอกสาร พบว่าแมลงวันทองไม่ได้เป็นศัตรูพืชร้ายแรงของมะนาวและยังไม่เคยมีรายงานการเข้าทำลายในผลมะนาวบนต้น มะนาวเป็นผลไม้ที่มีราคาแพงมากในช่วงนอกฤดู ในด้านตรงข้ามช่วงที่ผลผลิตมะนาวจำนวนมาก การเก็บเกี่ยวพร้อมกันทำให้มะนาวล้นตลาด ไม่มีตลาดต่างประเทศรองรับเพื่อส่งออก การเก็บเกี่ยวมะนาวเพื่อส่งออกไปขายในตลาดภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ จะเก็บผลตามขนาดและต่อมน้ำมันการเก็บผลมะนาว ถ้าต้นเตี้ยให้ใช้มือปลิด ถ้าต้นสูงนิยมใช้มีดหรือตะขอผูกติดกับด้ามไม้รวกยาวๆ คล้องและกระตุกผลมะนาวลงมา แต่ถ้าไม่ให้มะนาวบอบช้ำควรใช้ตะกร้อหวาย การเก็บเกี่ยวมะนาวที่แก่ให้สังเกตจากด้านขั้วของผล เริ่มมีสีเหลืองเล็กน้อย ผิวเปลือกเรียบบางใสมีสีเขียวอ่อนกว่าผลที่ยังไม่แก่ เมื่อบีบดูค่อนข้างนุ่มมือ (SME ปลูกมะนาว www.ismed.or.th) การเก็บเกี่ยวผลมะนาวควรเก็บในขณะที่ผลมะนาวเริ่มแก่ ไม่ควรเก็บผลมะนาวที่แก่เกินไป เพราะเปลือกจะบางมาก ทำให้เกิดความเสียหายในการขนส่งได้ง่าย อีกทั้งเมื่อนำไปขายจะทำให้ขายได้ไม่นานผลเน่าเสียหายได้เร็ว (การเกษตรเรื่องการเก็บเกี่ยวมะนาวwww.การเกษตร.com) การเก็บผลมะนาวที่แก่เกินไปนอกจากจะผลเน่าเสียหายเร็วแล้วยังเปิดโอกาสให้แมลงวันทองเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น การเก็บมะนาวในระยะที่เหมาะสมสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันทองในระดับหนึ่งเพราะผิวเปลือกมะนาวค่อนข้างเหนียว หนาและต่อมน้ำมันที่ผิวเปลือกมีกลิ่นค่อนข้างแรงกว่ามะนาวที่มีผิวเปลือกสีเหลือง ดังนั้นมีโอกาสเป็นไปได้น้อยมากที่แมลงจะวางไข่กับมะนาวที่เปลือกยังมีสีเขียว จากประเด็นดังกล่าวข้างต้นมะนาวส่งออกในลักษณะการค้าจึงน่าจะปลอดจากการติดไปของแมลงวันทอง รายงานการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ที่แมลงวันทองจะเข้าทำลายผลมะนาว

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มะนาว

2. ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้ 2 ห้อง

3. ห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก โดยใช้อุณหภูมิ

27 องศาเซลเซียส และความชื้น 75 เปอร์เซ็นต์

4. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก 4 ตู้

5. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง

6. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่งสำหรับงานทดลอง

7. เวอร์เนียสำหรับวัดเส้นผ่าศูนย์กลางผลมะนาว บรรทัดเหล็กวัดความหนาเปลือก

8. กล้องจุลทรรศน์ พร้อมไฟส่อง

9. อุปกรณ์สำหรับมะนาว ได้แก่ ถังน้ำ กระบะพลาสติกพร้อม ผ้ามัสลินสำหรับคลุม กระป๋องพร้อมฝาปิด ชั้นวางกระบะ

10. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลองๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาท์เตอร์ จานแก้วทดลองขนาดเล็ก (plate) ถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำและอื่น ๆ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ ชีววิทยาของมะนาวแป้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในงานทดลอง

2. เลี้ยงแมลงวันผลไม้จำนวนมากด้วยอาหารเทียมเพื่อเพิ่มปริมาณและเพื่อใช้ในการทดลอง

3. ศึกษาการทำลายมะนาวของแมลงวันทองในธรรมชาติโดยสำรวจการเข้าทำลายผลมะนาวของแมลงวันผลไม้ในธรรมชาติ

4. ศึกษาการทำลายมะนาวของแมลงวันทองในห้องปฏิบัติการ นำมะนาวเข้าวางไว้ในกรงแมลงวัน

สำรวจสวนมะนาวในท้องที่จังหวัด สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ราชบุรี นครปฐม เพชรบุรี ชัยนาท และจังหวัดพิจิตรเพื่อรวบรวมข้อมูลการเข้าทำลายของแมลงวันทองบนผลมะนาวในธรรมชาติ โดยสุ่มตัวอย่างมะนาวที่เก็บเกี่ยวได้จากต้น 4,056 ผล ตรวจผลมะนาวแต่ละผลอย่างละเอียดเพื่อหาร่องรอยการเจาะทำลายของแมลง จากนั้นนำตัวอย่างส่วนหนึ่งกลับมายังห้องปฏิบัติการ นอกจากนั้นยังทำการเก็บรวบรวมมะนาวที่ตกอยู่บนพื้นภายในสวน ตรวจเบื้องต้นเพื่อหาร่องรอยการทำลายของแมลงบนผล นำผลมะนาวกลับมายังห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบอย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่ง จำนวน 5155 ผลโดยเก็บมะนาวไว้ในกระบะพลาสติก ขนาด 36x54x15 ซม. คลุมด้วยผ้ามัสลินอย่างมิดชิด ป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้จากภายนอก เก็บมะนาวทั้งหมดไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น อุณหภูมิ 25-27 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 50-70 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 10 วัน หลังจากนั้นผ่ามะนาวตรวจสอบเนื้อมะนาวอย่างละเอียด ถ้าพบการทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ นำหนอนเลี้ยงไว้บนเนื้อมะนาวจนกระทั่งเข้าดักแด้ และจำแนกชนิดเมื่อแมลงอยู่ในระยะตัวเต็มวัย

ทำการศึกษากับมะนาวจากท้องที่จังหวัด สมุทรสาคร สมุทรสงคราม ราชบุรี นครปฐม เพชรบุรี ชัยนาท และจังหวัดพิจิตร โดยนำมะนาวแต่ละผลชั่งน้ำหนัก แยกมะนาวตามน้ำหนักผลออกเป็น 4 ขนาด คือเล็ก (22-30 กรัม/ผล) กลาง (30-35 กรัม/ผล) และใหญ่ (35-44 กรัม/ผล) และใหญ่พิเศษ (มากกว่า 44 กรัม/ผล) จากนั้นวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง และความหนาของเปลือก

ศึกษาการทำลายมะนาวของแมลงวันทองในห้องปฏิบัติการ

โดยวิธีบังคับให้แมลงตัวเต็มวัยวางไข่บนมะนาวภายในกรงเลี้ยงแมลง (Forced infestation) เลี้ยงแมลงจำนวนมากสำหรับการวางไข่ไว้ในกรงสำหรับเลี้ยงแมลงขนาด 50.5 x 35.6 x 35.2 ซม. ทำด้วยมุ้งลวดตาข่ายอลูมิเนียมขนาด 16 เมช แต่ละกรงมีแมลงโตเต็มวัยจำนวนประมาณ 2,500 ตัว เมื่อแมลงโตเต็มวัยอายุประมาณ 2 สัปดาห์ นำมะนาวขนาดกลาง (30-35 กรัม/ผล) ใส่ในกรงเลี้ยงแมลงเพื่อให้แมลงวางไข่ ทำการศึกษาความเป็นไปได้ที่แมลงวันทองเข้าทำลายผลมะนาว โดยทดลองให้แมลงวางไข่ในผลมะนาว 4 กรรมวิธี ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้ กรรมวิธีที่ 1 มะนาวสำหรับการวางไข่เป็นผลที่สมบูรณ์ ไม่มีแผลหรือรอยแตกบนเปลือก กรรมวิธีที่ 2 ผลมะนาวถูกเจาะรูจำนวน 5 รู ให้ทะลุเปลือกไปถึงเนื้อ ด้วยเข็มปักแมลงเบอร์ 2 กรรมวิธีที่ 3 ผลมะนาวถูกเจาะรูจำนวน 10 รู ให้

กระจายทั่วทั้งผลเหมือนกับวิธีที่ 2 แต่รูมีความลึก 2 มิลลิเมตร ซึ่งไม่ทะลุส่วนของผิวเปลือกใช้ปากกาเคมีวงกลมรอบรูที่ทำไว้เพื่อความสะดวกในการตรวจผลการทดลอง และกรรมวิธีที่ 4 ใช้มีดเฉือนเปลือกมะนาวบางๆ จำนวน 3 รอยแผล

นำมะนาวแต่ละกรรมวิธีจำนวน 10 ผล ใส่เข้าในกรงเลี้ยงแมลง ให้แมลงวางไข่บนผลนาน 24 ชั่วโมง นำมะนาวออกจากกรงแมลงหลังจากสิ้นสุดการวางไข่ เก็บแยกแต่ละกรรมวิธีไว้ในกระบะพลาสติกขนาด 36 x 54 x 75 ซม.คลุมกระบะด้วยผ้ามัสลินอย่างมิดชิด เก็บมะนาวทดลองไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50-70 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 10 วัน จากนั้นจึงนำมะนาวมาผ่าตรวจหาการทำลายของแมลงวันทอง บันทึกจำนวนมะนาวที่ถูกแมลงทำลาย

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555 (2 ปี)

กลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจการเข้าทำลายผลมะนาวของแมลงวันทองในธรรมชาติ

โดยทั่วไป จากการสอบถามการเก็บเกี่ยวมะนาวเพื่อส่งออกไปขายในตลาดภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ จะเก็บผลตามขนาด ขั้วผลและต่อมน้ำมัน การเก็บผลมะนาว ถ้าต้นเตี้ยให้ใช้มือปลิด ถ้าต้นสูงนิยมใช้มีดหรือตะขอผูกติดกับด้ามไม้รวกยาวๆ คล้องและกระตุกผลมะนาวลงมา แต่ถ้าไม่ให้มะนาวบอบช้ำควรใช้ตะกร้อหวาย การเก็บเกี่ยวมะนาวที่แก่ให้ การเก็บเกี่ยวผลมะนาวควรเก็บในขณะที่ผลมะนาวเริ่มแก่ โดยสังเกตจากด้านขั้วของผล เริ่มมีสีเหลืองเล็กน้อย ผิวเปลือกเรียบบางใสมีสีเขียวอ่อนกว่าผลที่ยังไม่แก่ เมื่อบีบผลมะนาวดูจะค่อนข้างนุ่มมือ ไม่ควรเก็บผลมะนาวที่แก่เกินไป เพราะเปลือกจะบางมาก ทำให้เกิดความเสียหายในการขนส่งได้ง่าย อีกทั้งเมื่อนำไปขายจะทำให้ขายได้ไม่นานผลเน่าเสียหายได้เร็ว จากการสังเกตพบว่า มะนาวที่เก็บจากต้นการเก็บมะนาวในระยะที่เหมาะสมสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันทองในระดับหนึ่งเพราะผิวเปลือกมะนาวค่อนข้างเหนียว หนา และต่อมน้ำมันที่ผิวเปลือกมีกลิ่นค่อนข้างแรงกว่ามะนาวที่มีผิวเปลือกสีเหลืองดังนั้นจึงมี

โอกาสเป็นไปได้น้อยมากที่แมลงจะวางไข่กับมะนาวที่เปลือกยังมีสีเขียว จากประเด็นดังกล่าวข้างต้น มะนาวส่งออกในลักษณะการค้า จึงน่าจะปลอดจากการติดไปของแมลงวันทอง

จากผลการสำรวจสวนมะนาวในฤดู ปี พ.ศ. 2554 ไม่พบแมลงวันทองเข้าทำลายในผลมะนาวที่เก็บรวบรวมบนต้นมะนาวและบนพื้นดิน ในท้องที่จังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม ราชบุรี นครปฐม เพชรบุรี และจังหวัดพิจิตร สำหรับการสำรวจในท้องที่จังหวัดชัยนาท ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงวันทองในผลมะนาวที่เก็บเกี่ยวจากต้น แต่อย่างไรก็ดี สำหรับผลมะนาวที่ตกหล่นอยู่บนพื้น ซึ่งเป็นมะนาวที่แก่จัดจนผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจนถึงสีน้ำตาล ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อผ่าตรวจดูภายในผลพบว่า มะนาวบางผลมีแมลงวันทอง ระยะหนอนวัยที่ 3 ทำลายอยู่บนเนื้อในขณะที่มะนาวบางผลไม่พบหนอนแมลงวันทองทำลายอยู่ภายใน แต่พบร่องรอยการทำลายของแมลงบางชนิดปรากฏบนเนื้อมะนาว สำหรับหนอนแมลงวันผลไม้ เมื่อนำมากลับมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย และจำแนกชนิดแล้วว่าเป็นแมลงวันทอง

เส้นผ่าศูนย์กลางและความหนาของเปลือกมะนาว

จากการสำรวจและซื้อมะนาวจากตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดสะพานใหม่มาชั่งน้ำหนักสามารถแยกตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ดังนี้

ขนาด ใหญ่พิเศษ	เบอร์ 1 มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า	45 มิลลิเมตร
ขนาดใหญ่	เบอร์ 2 มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 40 ถึง 45	มิลลิเมตร
ขนาดกลาง	เบอร์ 3 มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 36 ถึง 40	มิลลิเมตร
ขนาดเล็ก	เบอร์ 4 มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า	36 มิลลิเมตร

จากการตรวจมะนาวขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และใหญ่พิเศษจำนวน 220, 958, 1,202 และ 120 ผล พบว่ามีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย35±0.95, 38.60±0.65, 43.84 ± 0.82 และ 47 ± 0.78 มม ตามลำดับและเปลือกหนาเฉลี่ย 2±0.3, 2.5±0.7 3 ±0.9 และ 4± 0.5 มม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)เมื่อมะนาวมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น เส้นผ่าศูนย์กลางมีแนวโน้มยาวเพิ่มขึ้น รวมทั้งเปลือกจะหนาขึ้นด้วยเช่นกัน

ศึกษาการเข้าทำลายมะนาวของแมลงในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลองให้แมลงวางไข่บนผลมะนาวกรรมวิธีที่ 1 จำนวน 1,000 ผล ไม่มีมะนาวที่ถูกแมลงทำลาย (ตารางที่ 2) จากการสังเกตลักษณะการวางไข่ของแมลงบนผลมะนาว พบว่า เมื่อนำมะนาวเข้าไปวางในกรงเลี้ยงแมลง แมลงวันทองตัวเต็มวัยเพศเมียพยายามใช้อวัยวะวางไข่แทงบนเปลือกมะนาวเพื่อวางไข่เข้าไปในผล และสามารถแทงทะลุผ่านเปลือกนอกของมะนาวได้จนถึงเปลือกชั้นในและสามารถแทงทะลุผ่านเข้าไปจนถึงเนื้อในที่ติดกับบริเวณผิวเปลือกของมะนาวได้ โดยไข่ของแมลงรวมกันเป็นก้อนสีขาวสังเกตเห็นได้ชัดเจนไข่มีสภาพที่สมบูรณ์ปกติ เพียงแต่ไข่แมลงไม่สามารถฟักออกเป็นหนอนได้ ทั้งนี้อาจจะเกิดจากเปลือกของมะนาวมีต่อมน้ำมันมาก และเปลือกชั้นในมีความยืดหยุ่นทำให้สถานภาพไม่เอื้ออำนวยต่อการฟักเป็นตัวหนอน

สำหรับการทดลองให้แมลงวางไข่บนผลมะนาวกรรมวิธีที่ 2 จำนวน 500 ผล หลังจากนำมะนาวเข้าวางในกรง แมลงตัวเต็มวัยเพศเมียใช้อวัยวะวางไข่เสียบเข้าตรงรูที่เจาะไว้และวางไข่เข้าไปในรู จากการสังเกตพบว่ามีแมลงหลายตัวมาวางไข่ซ้ำที่รูเดิม เมื่อผ่ามะนาวหลังจากนำมะนาวออกจากกรง พบว่า แมลงสามารถวางไข่เข้าไปในรูและไข่ถูกดันทะลุผ่านเปลือกเข้าไปในผลทุกผลดังนั้น จึงพบหนอนจำนวนไม่มากเจริญเติบโตทำลายภายในผลมะนาวทดลองส่วนใหญ่ แต่ไม่ทั้งหมด อย่างไรก็ดี มีข้อน่าสังเกตว่าถึงแม้ว่าจะมีไข่เป็นจำนวนมากในผล แต่ไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนได้น้อยมาก และในส่วนบริเวณทั้งเปลือกนอกและเปลือกในมีร่องรอยการกัดกินของหนอน ไข่แมลงสามารถฟักออกเป็นตัวได้แต่โอกาสที่หนอนจะเจริญเติบโตจนรอดชีวิตเป็นหนอนวัยที่ 3 ค่อนข้างน้อย (ตารางที่ 4)

เมื่อทดลองให้แมลงวางไข่บนผลมะนาวกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งเจาะรูบนเปลือกลึก 2 มม. จำนวน 1,000 ผล แมลงสามารถเข้าทำลายมะนาวได้ (ตารางที่ 3) แมลงจะวางไข่เป็นจำนวนมากบริเวณรู เมื่อตรวจดูอย่างละเอียดใต้กล้องจุลทรรศน์ ไข่เป็นจำนวนมากไม่สามารถฟักออกเป็นตัวหนอน มากกว่าจำนวนไข่ฟักเป็นตัวหนอน และหนอนจำนวนมากที่ฟักออกออกจากไข่ตายอยูภายใต้รูอาจจะเนื่องจากขาดอากาศหายใจ ขาดอาหาร ขณะที่หนอนบางส่วนจะออกจากรูและคลานอยูบนผิวด้านนอกของเปลือกมะนาว แทนที่จะกัดเปลือกให้ทะลุไปกินเนื้อภายใน และในที่สุดหนอนวัยที่1 จะตายอยู่บนเปลือกเนื่องจากขาดธาตุอาหาร มีข้อน่าสังเกตว่า แมลงวางไข่เป็นจำนวนมากภายในรูที่เจาะไว้บนเปลือก แต่หนอนหลังจากฟักออกจากไข่แล้วจะไม่สามารถกัดเปลือกมะนาวให้ทะลุเข้าถึงบนเนื้อ แต่ไข่ที่อยู่ภายในเนื้อมะนาวที่ฟักอออกเป็นหนอนส่วนใหญ่จะกัดกินเนื้อและกินผิวเปลือกซึ่งเป็นสีขาวด้านในเจริญเติบโตช้ามากอายุ 10 วันหลังจากวางไข่เพิ่งจะเป็นวัย 3 ตอนต้นทั้งนี้อาจจะเนื่องจากมะนาว

เปรี้ยวจัดมีสภาพเป็นกรดสูง และผิวเปลือกมะนาวมีต่อมน้ำมันที่มีกลิ่นแรงซึ่งอาจจะมีผลต่อการฟักและการเจริญเติโตของแมลงก็เป็นได้

ในกรณีของมะนาวที่เปลือกถูกเฉือนเป็นรอยแผลบางๆ ผลการทดลองให้แมลงวางไข่บนผลมะนาวทั้งหมด จำนวน 500 ผล พบว่า มะนาวจำนวน 348 ผล มีแมลงทำลายอยู่ภายใน ขณะที่มะนาวจำนวน 152 ผล ไม่พบการทำลายของแมลง (ตารางที่ 5) เมื่อตรวจสอบลักษณะการวางไข่ของแมลงบนรอยแผล แมลงชอบที่จะวางไข่ตรงบริเวณส่วนตรงกลางของรอยแผล เมื่อผ่าดูผลมะนาวที่ถูกแมลงแทงอวัยวะวางไข่ทะลุเปลือกส่วนที่บาง ตัวหนอนเมื่อฟักออกจากไข่แล้วจะมีชีวิตรอดโดยกัดกินเนื้อมะนาวจนหนอนเข้าระยะวัยที่3 แต่จะมีไข่เป็นจำนวนมากอัดแน่นแทรกอยู่ตรงส่วนรอยเฉือนของเปลือกมองเห็นอย่างชัดเจน และไข่เหล่านี้ส่วนน้อยจะฟักออกเป็นตัวหนอน หนอนที่ฟักออกจากไข่ส่วนใหญ่จะตาย หรือคลานออกมาที่บริเวณเปลือกด้านนอก สำหรับเปลือกตรงบริเวณที่มีความหนามากแมลงไม่สามารถแทงอวัยวะวางไข่ทะลุผ่านเปลือกเข้าไปถึงเนื้อ สำหรับผลมะนาวบริเวณที่ไม่ถูกแมลงทำลายนั้น เป็นส่วนของเปลือกมีความหนาเกินกว่าที่แมลงจะแทงอวัยวะวางไข่ทะลุเข้าไปถึงเนื้อทำให้หนอนไม่สามารถ เข้าไปทำลายเนื้อมะนาวภายใน

ผลไม้สุกจะอ่อนแอต่อการทำลายของแมลงวันผลไม้ แต่ในช่วงผลแก่เต็มที่เปลือกยังไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองสามารถต้านทานต่อการทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ในระดับหนึ่ง อโวกาโด (*Persea americana* Mill) เมื่อผลสุขหรือเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองถือได้ว่าเป็นพืชอาศัยที่ดีมากของแมลงวันผลไม้ แต่อย่างไรก็ดี ผลงานวิจัยของ Armstrong et al. (1993), Oi and Mau (1989) และ Armstrong (1991) พบว่าโวกาโดพันธุ์"Sharwil" ปลูกที่ฮาวายไม่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน แมลงวันแตง และ แมลงวันทอง ขณะที่ผลอโวกาโดยังอยู่บนต้น และหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วภายใน 3 วัน ทั้งนี้เนื่องจากเปลือกมีความแข็งเกินกว่าที่แมลงจะวางไข่เข้าไปได้ อีกทั้งผลสามารถที่จะจำกัดขอบเขตของเนื้อส่วนที่แมลงทำลาย โดยมีการรวมตัวกันของเนื้อเยื่อเกิดเป็นผนังเนื้อเยื่อเกิดเป็นผนังแข็งปิดรอยแผลที่เกิดจากการวางไข่ของแมลง ผนังแข็งจะหุ้มไข่เอาไว้ ทำให้หนอนที่ฟักออกจากไข่ไม่สามารถผ่านไปยังเนื้อส่วน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญอุดร อุณหวุฒิ และ คุณรัชฎา อินทรกำแหง ที่มีส่วนช่วยให้คำปรึกษาในงานทดลอง และขอขอบคุณ คุณอนุกูล อ้วนเส้ง คุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม คุณมีนา จริงจิตร คุณกัลยา วงศ์สุวรรณ คุณประชุม นุ้ยจำนัล ที่มีส่วนช่วยในการเตรียมการทดลอง รวมถึงการเช็คผลการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

การผลิตสินค้าเกษตร 2553 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.[ออนไลน์] [อ้างถึง 15 พฤษภาคม 2554] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : http://www.oae.go.th/main.php?filename=agri_production .

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรีการเกษตร. [ออนไลน์] [อ้างถึง 22 มีนาคม 2554] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : http://th.wikipedia.org/wiki

SME ปลูกมะนาว [ออนไลน์] [อ้างถึง 15 กันยายน 2554] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : www.ismed.or.th

การเกษตรเรื่องการเก็บเกี่ยวมะนาว [ออนไลน์] [อ้างถึง 15 กันยายน 2554] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : www.การเกษตร.com

Anonymous. 1987 Plant quarantine manual. Department of Primary Industry Australia, Australian Quarantine and Inspection Service, Canberra, Australia. 472 pp.

_____.1991. Guide to import plant quarantine in Japan. Agr. Production Bur., Min. Agr., Forest. And Fisheries, Tokyo. 108 p.

Armstrong, J.W. 1983. Infestation biology of three fruit fly (Diptera : Tepphritidae) species on ‘Braziliab,’ ‘Valer,’and ‘william’s’ cultivars of banana in Hawaii. J. Econ. Entomol.76: 539-543.

_____ . 1991. ‘Sharwil’ abocado : Quarantine security against fruit fly infestation in Hawaii. J. Econ Entomol. 84: 1308-1315.

Armstrong, J.W. and R.I. Vargas. 1982. Resistance of pineapple variety '59-656' to field populations of oriental fruit flies and melon flies (Diptera : Tepphritidae).J.Econ. Entomo. 75:781-782.

Armstrong, J.W. J.D. Vriesenga and C.Y.L.Lee. 1979. Resistance of pineapple varieties D-10 and D-20 to field populations of oriental fruit flies and melon flies. J. Econ Entomal. 72:6-7.

Cowley, J.M., R.T. Baker and F.S. Harte. 1992. Definition and determination of host status for multivoltine fruit fly (Diptera : Tepphritidae) species. J. Econ. Entomal. 85: 312-317

Fitters, N.E., F. Miyabara, S. Nakagawa and E. Dresner. 1953. The status of commercial pineapples as hosts of the oriental fruit fly in Hawaii. Special Report Ho-1, Fruit Fly Investigations in Hawaii. Y.S. Dept. of Agr.,Entomal. Res. Branch, Honolulu, Hawaii.

Hennessey,M.K., Baranowski and J.L. Sharp. 1992. Absence of natural infestation o f Caribbean fruit flies (Diptera : Tepphritidae) from commercial Florida 'Tahiti' lime fruits. J. Econ. Entomal. 85: 1843-1845.

Jenkins, C.F.H. 1948. The banana as a host fruit of the Mediterranean fruit fly.J. Dept. Agr. W.Australia. 25:263-264

Nguyen, R. and S. Fraseer. 1989. Lack of suitability of commercial limes and lemons as hosts of *Anastrepha suspense* (Diptera : Tepphritidae). Florida. Entomol. 72: 718-720.

Oakley, R.G. 1950. Fruit Flies (Tephritidae). In Manual of Foreign Plant Pests for Friit Flies, Vol. 3. U.S. Dept. of Agr., Bur. Entomol. And Plant Quarant., Div. Foreign Plant Quarant. Pp. 168-248.

Oi. D.H. and R.F.L. Mau. 1989. Relationship of fruit ripeness to infestation in 'Sharwil' avocados by the Mediterranean fruit fly and the oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae). J. Econ. Entomal. 82: 556-560.

Seo,S.T., D.L. Chambers, C.Y.L. Lee, M. komura, M. Fujimoto and D. Kamakahi, 1973 Resistance of pineapple variety 59-443 to field populations of oriental fruit flies and melon flies. J. Econ. Entomal. 66:522-523.

Spitler, G.H., J.W. Armstrong and H.m. Couey. 1984. Mediterranean fruit fly (Diptera : Tephritidae) host status of commercial lemon. J. Econ. J. Econ. Entomal. 77:1441-1444.

Umeya,K. and H.Yamamoto. 1971. Studies on the possible attack of the Mesiterranean fruit fly [Ceratitis capitata (Wiedemann)] on the green bananas. Res. Bull. Plant Prot. Japan. 9: 6-17.

White, I.M. and M.M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economic significance :Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford, UK. 601 p.

ตารางที่ 1 การวัดขนาดและความแน่นเนื้อของมะนาว

ขนาดผล	น้ำหนัก(กรัม)	จำนวน	เส้นผ่าศูนย์กลาง(มม.)	ความหนาเปลือก(มม.)
เล็ก	30-40	220	33±0.95	2±0.3
กลาง	40-50	958	38.4±0.65	2.5±0.7
ใหญ่	50-60	1202	43.84 ± 0.82	3 ±0.9
ใหญ่พิเศษ		120	46 ± 0.78	4± 0.5

ตารางที่ 2 มะนาวสำหรับการวางไข่เป็นผลที่สมบูรณ์ไม่มีแผลหรือรอยแตกบนเปลือก

ลำดับที่	วันที่วางไข่	จำนวนผล	จำนวนผลที่พบหนอนรอดชีวิต
1	4 เมษายน 2554	100	0
2	5 เมษายน 2554	100	0
3	7 เมษายน 2554	100	0
4	8 เมษายน 2554	100	0
5	10 เมษายน 2554	100	0
6	11 เมษายน 2554	100	0
7	12 เมษายน 2554	100	0
8	18 เมษายน 2554	100	0
9	19 เมษายน 2554	100	0
10	20 เมษายน 2554	100	0
	จำนวนรวม	1000	0

ตารางที่ 3 ผลมะนาว เจาะรูจำนวน 5 รู ให้ทะลุเปลือกไปให้ถึงเนื้อ ด้วยเข็มปักแมลงเบอร์ 2

ลำดับที่	วันที่วางไข่	จำนวนผล	จำนวนผลที่พบหนอนรอดชีวิต
1	22 เมษายน 2554	100	3
2	25 เมษายน 2554	100	13
3	26 เมษายน 2554	100	25
4	27 เมษายน 2554	100	31
5	28 เมษายน 2554	100	21
	รวม	500	93

ตารางที่ 4 ผลมะนาวถูกเจาะรูจำนวน 10 รู รูมีความลึก 2 มม.ซึ่งทะลุส่วนผิวเปลือกแต่ไม่ให้ถึงเนื้อ ด้วยเข็มปักแมลงเบอร์ 2

ลำดับที่	วันที่วางไข่	จำนวนผล	จำนวนผลที่พบหนอนรอดชีวิต
1	4 เมษายน 2554	100	1
2	5 เมษายน 2554	100	0
3	7 เมษายน 2554	100	5
4	8 เมษายน 2554	100	2
5	10 เมษายน 2554	100	1
6	11 เมษายน 2554	100	2
7	12 เมษายน 2554	100	1
8	18 เมษายน 2554	100	0
9	19 เมษายน 2554	100	3
10	20 เมษายน 2554	100	3
	จำนวนรวม	1000	18

ตารางที่ 5 ใช้มีดเฉือนเปลือกมะนาวบางๆ จำนวน 3 รอยแผล

ลำดับที่	วันที่วางไข่	จำนวนผล	จำนวนผลที่พบหนอนรอดชีวิต
1	22 เมษายน 2554	100	67
2	25 เมษายน 2554	100	82
3	26 เมษายน 2554	100	66
4	27 เมษายน 2554	100	59
5	28 เมษายน 2554	100	74
	จำนวนรวม	500	348

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอเพื่อการส่งออก

Research and Development of Heated-Air Quarantine Treatment for Papaya Infested with Fruit Flies for Export

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/] ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/] สลักจิต พานคำ[1/]
อุดร อุณหวุฒิ[2/] รัชฎา อินทรกำแหง[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตร

รายงานความก้าวหน้า

ได้รวบรวมข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และสภาพพื้นที่ปลูกของมะละกอเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานการทดลอง พบว่ามะละกอมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Carica papaya L.* วงศ์ Caricaceae ในปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์กันมากเพราะมีตลาดรองรับ ลักษณะเด่นของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ มีผลรูปทรงกระบอก ส่วนปลายของผลมีลักษณะป้านคล้ายผลฟักอ่อน เนื้อผลมีสีแดงอมส้ม เนื้อหนาและไม่เละ มีความหนาประมาณ 2.5-3.0 เซนติเมตร เปลือกหนา ทนทานต่อโรค และการขนส่งได้ดี มีรสชาติหวาน มะละกอพันธุ์นี้สามารถปลูกได้ในสภาพพื้นที่ ที่เป็นดินเหนียวปนทราย ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ลพบุรี กาญจนบุรี ปราจีนบุรี แพร่ และเชียงใหม่ จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ในสวนมะละกอจังหวัดกาญจนบุรีมาจำแนกในห้องปฏิบัติการ พบแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera papayae* และ *B. dorsalis* จึงได้นำมาเลี้ยงและขยายพันธุ์ให้มีจำนวนมากด้วยอาหารเทียมในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณไข่ และหนอน *B. dorsalis* ได้ไม่ต่ำกว่า 50,000 ตัว ศึกษาลักษณะความเสียหายของผลมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) กับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) ในการอบผลมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมินาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่ามะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบ (MVHT) มีความเสียหายน้อยกว่าวิธีการอบไอน้ำแบบ (VHT) จึงได้ศึกษาความเสียหายของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT, 50-80%RH) โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิ นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ หลังจากอบมะละกอแล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-04-54

พบว่าการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังผ่านความร้อน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน แต่พบว่าการอบมะละกอที่ อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง จะทำให้สีผิวของมะละกอเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และพบอาการเนื้อผลนิ่ม เมื่อใช้มือกดที่ผลมะละกอจะยุบตัวลงมากกว่ามะละกอที่อบด้วยอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ ศึกษาปริมาณความจุของมะละกอในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่าปริมาณความจุของมะละกอที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ จะใช้ระยะเวลาในการอบมะละกอมากที่สุด รองลงมาคือระดับ 75, 50 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (การทดลองจำนวน 2 ซ้ำ)

คำนำ

มะละกอมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Caricas papaya* L. วงศ์ Caricaceae (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555) เป็นหนึ่งในผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชระหว่างประเทศ ได้แก่ แมลงวันผลไม้ Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), (Diptera : Tephritidae) (White and Elson-Harris, 1992) ด้วยเหตุนี้มะละกอจากประเทศไทยจึงถูกห้ามนำเข้าประเทศญี่ปุ่น ซึ่งไม่มีแมลงชนิดดังกล่าวนี้แพร่ระบาดภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายกักกันพืชข้อกำหนดนี้จะถูกยกเลิกไปหากประเทศไทยสามารถพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ได้มาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอก่อนการส่งออก

ในปี พ.ศ. 2529 กลุ่มวิจัยการกักกันพืช กรมวิชาการเกษตรได้รับความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากรัฐบาลญี่ปุ่นให้ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้ความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* และแมลงวันแตง *B. cucurbitae* ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน พบว่าวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Unhawutti *et al*., 1986) และต่อมาในปี พ.ศ. 2534 ได้มีการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ครอบคลุมมะม่วงถึง 4 พันธุ์ ได้แก่ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง (Unhawutti *et al*., 1991) โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของมะม่วง หลังจากนั้นกลุ่มวิจัยการกักกันพืชได้ประสบความสำเร็จจากการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมังคุด (ปี พ.ศ. 2546) มะม่วงพันธุ์มหาชนก (ปี พ.ศ. 2549) (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2551) และส้มโอพันธุ์ทองดี (ปี พ.ศ. 2555) (Unhawutti, 2006) วิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) นอกจากมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงวันผลไม้ได้แล้ว ยังมีข้อดีในแง่ของความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างภายในผลไม้ จึงผ่านการยอมรับได้โดยง่ายจากประเทศผู้นำเข้าหากมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการสร้างโรงงานกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วย

ความร้อนขนาดใหญ่ระดับการค้ากันอย่างแพร่หลายโดยใช้กรรมวิธีอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) ในการอบผลมะม่วง และมังคุดเพื่อการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น เกาหลี และนิวซีแลนด์ โดยยึดหลักการตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของแต่ละประเทศ (มลนิภา, 2550; มลนิภา, 2552; Srimartpirom M, 2010)

ปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอ ดังนั้นจึงควรศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการอบไอน้ำทั้ง 2 แบบโดยมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ดังนี้คือ (1) เพื่อศึกษาวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) และวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ได้ตามมาตรฐาน (2) เพื่อศึกษาความเสียหายของผลมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำทั้ง 2 แบบ เพื่อสามารถพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชให้ได้มาตรฐานตามวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) ในระดับสากล เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมะละกอและผลไม้ชนิดอื่น ๆ ที่มีศักยภาพในการส่งออกไปต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตู้อบไอน้ำกำจัดแมลงขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง 2 เครื่อง
2. ตู้ลดอุณหภูมิผลไม้
3. ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้ 2 ห้อง
4. เครื่องอ่างน้ำร้อน
5. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้
6. เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้
7. ห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก โดยใช้อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และความชื้น 75 เปอร์เซ็นต์
8. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก 4 ตู้
9. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
10. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
11. แท่งวัดอุณหภูมิขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง
12. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่งสำหรับงานทดลอง
13. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาท์เตอร์ จานทดลองขนาดเล็ก ถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่น ๆ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์, ชีววิทยาของมะละกอเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการทดลอง

ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ และสภาพพื้นที่ปลูกของมะละกอเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของงานทดลอง โดยการค้นหาข้อมูลทางเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และจากแหล่งข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ **(ภาพที่ 1)**

2. สำรวจ และเก็บรวบรวมแมลงวันผลไม้จากสภาพธรรมชาติ และนำมาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณจำนวนมากด้วยอาหารเทียมในห้องปฏิบัติการ

แมลงที่ใช้ในการทดลอง : ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ในสวนมะละกอ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี แมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยที่เก็บมา จะถูกนำไปจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยคัดเลือกเฉพาะ *B. dorsalis* จากนั้นจึงนำ *B. dorsalis* ตัวเต็มวัยไปเลี้ยงและเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นโดยอาศัยวิธีการเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียม (artificial diet) และนำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช **(ภาพที่ 2)** โดยสภาพของห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้เป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ห้องเลี้ยงแมลงมีขนาด 3.5 x 4.6 x 2.3 เมตร อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลาเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ แสงสว่างภายในห้องได้จากหลอดชีวภาพ (bioluck) จำนวน 20 หลอด ซึ่งได้ติดตั้งไว้บนเพดานห้อง และอีกจำนวน 40 หลอด ติดตั้งไว้บนผนังรอบห้อง โดยไฟจะสว่างในระหว่างช่วงเวลา 6.00 น–18.00 น. และติดตั้งหลอดฟลูโอเรทเซ็นขนาด 40 วัตต์ อีก 1 หลอด เพื่อให้แสงสลัวเลียนแบบสภาพของแสงแดดในช่วงรุ่งเช้า และพลบค่ำซึ่งจะช่วยกระตุ้นการผสมพันธุ์ของแมลง โดยไฟจะเปิดและปิดในช่วงเวลา 5.30-6.00 น. และ 18.00-18.30 น.

หลักปฏิบัติในการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ : เลี้ยงแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยจำนวนมากประมาณ 20,000 ตัว ไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 65.5 x 69 x 77 เซนติเมตร กรงแมลงทำด้วยมุ้งลวดตาข่ายอลูมิเนียม ขนาด 16 เมซ ภายในกรงมีจานพลาสติกบรรจุอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมโดยน้ำหนักดังนี้ น้ำตาล 10 ส่วน enzymatic protein hydrolysate (Amber series 100) 1 ส่วน และ yeast extract 1 ส่วน การให้น้ำจะใช้ขวดพลาสติกทรงกระบอก ขนาด 6 x 7.5 เซนติเมตร ฝาขวดเจาะรูขนาด 1 จำนวน 3 รู วิธีให้น้ำจะคว่ำขวดน้ำลงบนกระดาษกรองซึ่งวางอยู่บนหลังกรงเลี้ยงแมลง หลังจากเลี้ยงแมลงตัวเต็มวัยครบ 7 สัปดาห์ ทำลายแมลงที่ยังหลงเหลืออยู่ในกรงทั้งหมด ทำความสะอาดกรงเลี้ยงแมลงเพื่อเตรียมไว้สำหรับใส่แมลงในรุ่นใหม่ต่อไป ระหว่างการทดลองเตรียมแมลงตัวเต็มวัยอายุต่างๆ กันไว้ไม่น้อยกว่า 5 กรง มีแมลงมากกว่า 100,000 ตัว

การควบคุมคุณภาพของแมลงวันผลไม้ : แมลงวันผลไม้ซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการจะต้องมีความแข็งแรงเพื่อที่ข้อมูลจากผลการศึกษาวิจัยจะได้ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแมลงเป็นประจำ เพื่อที่จะสามารถพบสิ่งผิดปกติและแก้ไขได้ทันที โดยในการเลี้ยงแมลงแต่ละรุ่นจะตรวจสอบอัตราการฟักของไข่ (hatching rate) อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้ และอัตราส่วนของเพศผู้และเพศเมีย (sex ratio)

3. ศึกษาลักษณะความเสียหายของมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ 2 วิธี

การศึกษาลักษะความเสียหายของมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) กับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) การอบผลมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) เป็นกรรมวิธีให้ที่ความร้อนกับผลมะละกอ โดยอาศัยการหมุนเวียนของไอน้ำร้อนที่อยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ (saturated condition) ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ตลอดเวลา สำหรับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) เป็นกรรมวิธีที่ให้ความร้อนกับผลมะละกอ โดยอาศัยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) ร่วมกับวิธีการอบอากาศร้อน (Hot air treatment, HAT) โดยช่วงแรกจะให้ความร้อนกับผลมะละกอด้วยวิธีอบอากาศร้อน (HAT) อากาศร้อนที่หมุนเวียนผ่านผลมะละกอจะมีความชื้นสัมพัทธ์ 50-80 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่งเมื่ออุณหภูมิในผลมะละกอเพิ่มขึ้นถึง 43 องศาเซลเซียสแล้ว จึงปรับเปลี่ยนเป็นวิธีการอบไอน้ำ (VHT) ซึ่งอากาศร้อนจะอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ โดยมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (อุดร, 2541; อุดร และคณะ, 2549; Unahawutti *et al*., 2006) ดำเนินการโดยใช้ตู้อบไอน้ำของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช **(ภาพที่ 3)** จำนวน 2 เครื่อง โดยตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นของตู้อบไอน้ำตามรูปแบบของวิธีการอบไอน้ำ (VHT) และวิธีการอบไอน้ำแบบ (MVHT) ในตู้ที่ 1 และ 2 ตามลำดับ (จำนวนมะละกอที่ใช้ทดลอง treatment จำนวน 15 ผล/ตู้ และ control 5 ผล) ก่อนการอบผลมะละกอจะต้องทำการบันทึกข้อมูลน้ำหนัก และถ่ายรูปผลมะละกอทุกครั้ง **(ภาพที่ 4)** สำหรับการวัดอุณหภูมิผลมะละกอที่ทดลองอาศัยการวัดจากเซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิผลมะละกอ (sensor fruit) จำนวน 3 ผล น้ำหนัก 750-850 กรัม (มะละกอขนาดใหญ่) โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส (เซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิผลมะละกอจะต้องอ่านค่าได้ 46 องศาเซลเซียส ครบทั้ง 3 เส้น) และคงอุณหภูมิ นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ หลังจากที่อบมะละกอครบตามอุณหภูมิ และระยะเวลาที่กำหนดไว้ นำมะละกอจำนวน 15 ผลที่ผ่านความร้อนออกจากตู้อบไอน้ำ มาลดอุณหภูมิผลมะละกอทันทีโดยการเป่าด้วยพัดลมนาน 1 ชั่วโมง จากเครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ “Sanshu” Shower Cooling System (Differential Pressure Type) (model : SHS-12, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) จากนั้นเก็บมะละกอที่ทดลองตามรายละเอียดใน (Unahawutti *et al*, 2006) แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส และบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของมะละกอในด้านการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของมะละกอหลังจากอบแล้ว 7 วัน เปรียบเทียบกับมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน **(ภาพที่ 5)** (ทำการทดลองจำนวน 2 ซ้ำ)

4. ศึกษาลักษณะความเสียหายของมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT 50-80%RH)

จากผลการศึกษาลักษณะความเสียหายของมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ 2 วิธี พบว่าการอบมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) มีความเสียหายน้อยกว่าวิธีการอบไอน้ำ (VHT) จึงได้ศึกษาวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT, 50-80%RH) ในการอบผลมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ โดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิผลมะละกอขึ้นถึง 43 องศาเซลเซียส (อากาศร้อนมีความชื้นสัมพัทธ์ 50-80 เปอร์เซ็นต์) หลังจากนั้นจึงปรับเปลี่ยนเป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ (ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) โดยอบมะละกอให้อุณหภูมิภายในสุดผลเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส (เซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิผลมะละกอจะต้องอ่านค่าได้ 46 องศาเซลเซียส ครบทั้ง 3 เส้น) และคงอุณหภูมิ นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ สำหรับวิธีการและการบันทึกผลทำเช่นเดียวกับหัวข้อที่ 3 **(ภาพที่ 6)** (ทำการทดลองจำนวน 2 ซ้ำ)

5. ศึกษาปริมาณความจุของมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT 50-80%RH)

การศึกษาปริมาณความจุของมะละกอในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดำเนินการโดยใช้ตู้อบไอน้ำของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช **(ภาพที่ 7ก.และข.)** สำหรับมะละกอที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักประมาณ 550-650 กรัม/ผล (มะละกอตกเกรดขนาดเล็ก) ทำการอบมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT, 50-80%RH) โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส (เซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิผลมะละกอจะต้องอ่านค่าได้ 46 องศาเซลเซียส ครบทั้ง 3 เส้น) และคงอุณหภูมิ นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ เมื่ออบมะละกอครบตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนดไว้แล้ว ทำการบันทึกระยะเวลาในการอบมะละกอจาก recorder ของตู้อบไอน้ำในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ทำการทดลองจำนวน 2 ซ้ำ)

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น กันยายน 2554 **สิ้นสุด** ตุลาคม 2558 รวม 5 ปี

จังหวัดนครราชสีมา ลพบุรี กาญจนบุรี ปราจีนบุรี แพร่ และเชียงใหม่ และห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการรวบรวมข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และสภาพพื้นที่ปลูกของมะละกอเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานการทดลอง พบว่ามะละกอมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Carica papaya L.* วงศ์ Caricaceae ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์กันมากเพราะมีตลาดรองรับ ลักษณะเด่นของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ มีผลรูปทรงกระบอก ส่วนปลายของผลมีลักษณะป้านคล้ายผลฟักอ่อน เนื้อผลมีสีแดงอมส้ม เนื้อหนาและไม่เละ มีความหนาประมาณ 2.5-3.0 เซนติเมตร เปลือกหนา ทนทาน

ต่อโรค และการขนส่งได้ดี มีรสชาติหวาน มะละกอพันธุ์นี้สามารถปลูกได้ในสภาพพื้นที่ ที่เป็นดินเหนียวปนทราย ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ลพบุรี กาญจนบุรี ปราจีนบุรี แพร่ และเชียงใหม่ จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ในสวนมะละกอจังหวัดกาญจนบุรีมาจำแนกในห้องปฏิบัติการ พบแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera papayae* และ *B. dorsalis* จึงได้นำมาเลี้ยงและขยายพันธุ์ให้มีจำนวนมากด้วยอาหารเทียมในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณไข่และหนอน *B. dorsalis* ได้ไม่ต่ำกว่า 50,000 ตัว

ศึกษาลักษณะความเสียหายของผลมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) กับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) ในการอบผลมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมินาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่ามะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบ (MVHT) มีความเสียหายน้อยกว่าวิธีการอบไอน้ำแบบ (VHT) จึงได้ศึกษาความเสียหายของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT, 50-80%RH) โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมิ นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ หลังจากอบมะละกอแล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่าการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังผ่านความร้อน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน แต่พบว่าการอบมะละกอที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง จะทำให้สีผิวของมะละกอเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และพบอาการเนื้อผลนิ่ม เมื่อใช้มือกดที่ผลมะละกอจะยุบตัวลงมากกว่ามะละกอที่อบด้วยอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ **(ภาพที่ 8)**

ศึกษาปริมาณความจุของมะละกอในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่าปริมาณความจุของมะละกอที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ จะใช้ระยะเวลาในการอบมะละกอมากที่สุด รองลงมาคือระดับ 75, 50 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ**(ตารางที่ 1)** จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การอบมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT, 50-80% RH) สามารถนำมาใช้ในการอบผลมะละกอได้ โดยที่คุณภาพในด้านการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของมะละกอที่ผ่านความร้อนด้วยอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน และระยะเวลาในการอบมะละกอด้วยวิธีดังกล่าวจะแปรผันตามปริมาณความจุของมะละกอที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจากข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาลักษณะความเสียหายของมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำในระดับ Commercial Export Simulation Test ต่อไป และมีแนวโน้มในการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่นได้

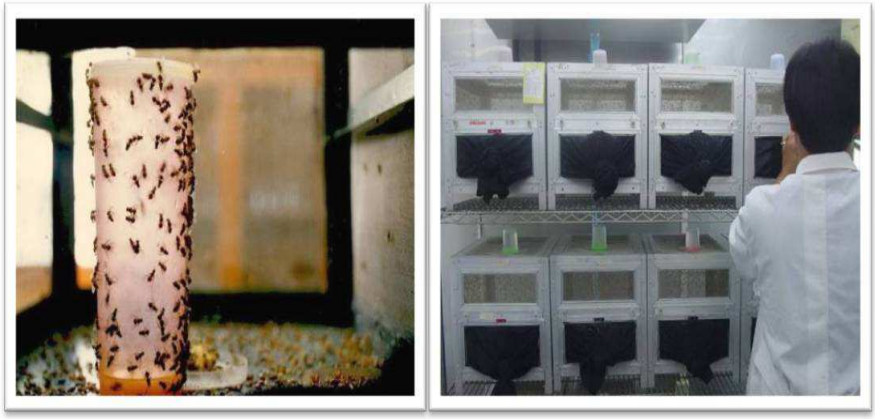
ตารางที่ 1 [1]ระยะเวลาที่ใช้อบผลมะละกอในปริมาณความจุที่ระดับแตกต่างกันในการศึกษาปริมาณความจุของมะละกอในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณความจุของมะละกอ (%)	ตู้อบไอน้ำ	เซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิของผลมะละกอ (กรัม)	คงอุณหภูมิ 46^0 C นานเป็นระยะเวลา (ชั่วโมง)		
			0 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง
25	1	597.00 601.37 603.50	3:00[2]	4:00	5:00
	2	599.10 604.55 595.00	3:05	4:05	5:05
50	1	604.33 597.00 605.00	3:15	4:15	5:15
	2	603.11 595.45 640.49	3:10	4:10	5:10
75	1	599.66 598.12 605.00	3:20	4:20	5:20
	2	604.45 599.00 601.48	3:25	4:25	5:25
100	1	600.05 597.23 604.27	3:35	4:35	5:35
	2	604.49 595.34 604.00	3:45	4:45	5:45

[1] ดำเนินการโดยใช้ตู้อบไอน้ำของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช Sanshu VHT รุ่น EHK-1,000D

[2] เวลาของเซ็นเซอร์กำหนดอุณหภูมิผลมะละกอที่อ่านค่าได้ 46^{0}C ครบทั้ง 3 เส้น

ภาพที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์ และสภาพพื้นที่ปลูกของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์



ภาพที่ 2 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*
ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

ภาพที่ 3 ตู้อบไอน้ำเพื่อใช้ในงานทดลองของกลุ่มวิจัยการกักกันพืช

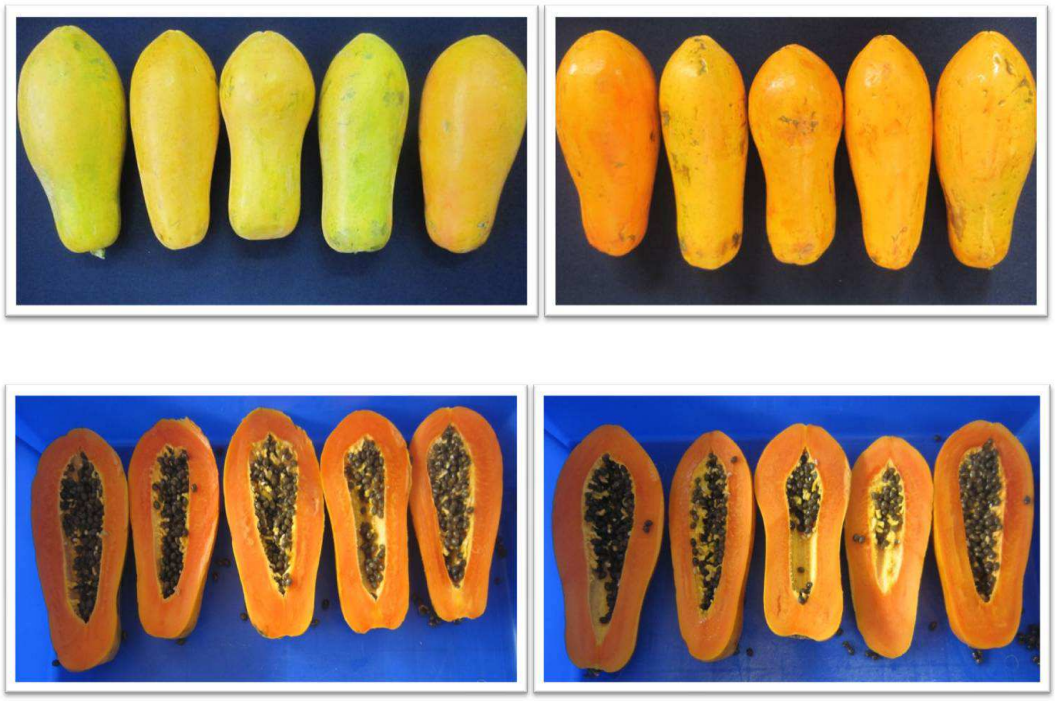
ภาพที่ 4 การบันทึกข้อมูลน้ำหนักของมะละกอก่อนการอบไอน้ำ

ภาพที่ 5 การเก็บผลมะละกอหลังผ่านการอบไอน้ำไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 6 สภาพของผลมะละกอที่ผ่านการอบไอน้ำแบบ (MVHT, 50-80%RH) แล้ว 7 วัน

ภาพที่ 7ก. การศึกษาปริมาณความจุของมะละกอในระดับ 25 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 7ข. การศึกษาปริมาณความจุของมะละกอในระดับ 100 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 8 ผลมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน (ซ้าย) และผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบMVHT ที่อุณหภูมิ 46^{0}C นาน 2 ชั่วโมง (ขวา)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ และสภาพพื้นที่ปลูกของมะละกอเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานการทดลองพบว่า มะละกอมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Carica papaya L.* วงศ์ Caricaceae ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์กันมากเพราะมีตลาดรองรับ ลักษณะเด่นของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ มีผลรูปทรงกระบอก ส่วนปลายของผลมีลักษณะป้านคล้ายผลฟักอ่อน เนื้อผลมีสีแดงอมส้ม เนื้อหนาและไม่เละ มีความหนาประมาณ 2.5-3.0 เซนติเมตร เปลือกหนา ทนทานต่อโรค และการขนส่งได้ดี มีรสชาติหวาน มะละกอพันธุ์นี้สามารถปลูกได้ในสภาพพื้นที่ ที่เป็นดินเหนียวปนทราย ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา ลพบุรี กาญจนบุรี ปราจีนบุรี แพร่ และเชียงใหม่

2. จากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ในสวนมะละกอจังหวัดกาญจนบุรีมาจำแนกในห้องปฏิบัติการ พบแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *Bactrocera papayae* และ *B. dorsalis* จึงได้นำมาเลี้ยงและขยายพันธุ์ให้มีจำนวนมากด้วยอาหารเทียมในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณไข่ และหนอน *B. dorsalis* ได้ไม่ต่ำกว่า 50,000 ตัว

3. ศึกษาลักษณะความเสียหายของผลมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) กับวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) ในการอบผลมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมินาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่ามะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบ (MVHT) มีความเสียหายน้อยกว่าวิธีการอบไอน้ำแบบ (VHT)

4. ศึกษาความเสียหายของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT, 50-80%RH) โดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส และคงอุณหภูมินาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ หลังจากอบมะละกอแล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่าการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังผ่านความร้อน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน แต่พบว่าการอบมะละกอที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง จะทำให้สีผิวของมะละกอเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และพบอาการเนื้อผลนิ่มเมื่อใช้มือกดที่ผลมะละกอจะยุบตัวลงมากกว่ามะละกอที่อบด้วยอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ

5. ศึกษาปริมาณความจุของมะละกอในระดับ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่าปริมาณความจุของมะละกอที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ จะใช้ระยะเวลาในการอบมะละกอมากที่สุด รองลงมาคือระดับ 75, 50 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การอบมะละกอด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT, 50-80% RH) สามารถนำมาใช้ในการอบผลมะละกอได้ โดยที่คุณภาพในด้านการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณน้ำตาลของมะละกอที่ผ่านความร้อนด้วยอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส นาน 0 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากมะละกอที่ไม่ผ่านความร้อน และระยะเวลาในการอบมะละกอด้วยวิธีดังกล่าวจะแปรผันตามปริมาณความจุของมะละกอที่เพิ่มขึ้น

6. จากการศึกษาในครั้งนี้ยังไม่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพด้านการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ เนื่องจากเกิดภาวะอุทกภัยในช่วงที่ผ่านมา จึงทำให้แมลงวันผลไม้ที่เลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยการกักกันพืชตายไปเป็นจำนวนมาก งานทดลองจึงหยุดชะงักลง ดังนั้นควรที่จะทำการศึกษาต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณกัลยา วงศ์สุวรรณ คุณประชุม นุ้ยจำนัล คุณมีนา จริงจิตร และคุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม ที่มีส่วนช่วยในการเตรียมการทดลอง รวมถึงการเช็คผลการทดลอง

การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อนำผลการศึกษาความเสียหายของผลมะละกอหลังผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT 50-80% RH) ไปพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ให้ได้มาตรฐาน ตามวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) ในระดับสากล และสอดคล้องกับข้อตกลงระหว่างประเทศได้

2. เพื่อสามารถพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT 50-80% RH) ในผลไม้อื่นๆ ทีมีศักยภาพในการส่งออกในเชิงพาณิชย์ได้ เช่นเดียวกับการพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีการอบไอน้ำแบบ (MVHT) ในผลมะม่วง มังคุด และส้มโอที่ประสบความสำเร็จสามารถส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น และสาธารณรัฐเกาหลีได้แล้วในปัจจุบัน

3. ได้ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูทางด้านกักกันพืชโดยเฉพาะแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีการอบไอน้ำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจได้รับทราบข้อมูลอย่างถูกต้อง รวมถึงการสร้างเครือข่ายที่เกี่ยวข้องให้เพิ่มมากขึ้นทั้งในและต่างประเทศ

4. เกษตรกรชาวสวนมะละกอ ผู้ประกอบการโรงงานอบไอน้ำ และผู้ส่งออกในประเทศไทยสามารถส่งออกผลไม้ไปต่างประเทศได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. มะละกอไม้ผลเศรษฐกิจ.สืบค้น จาก:http://web.ku.ac.th/agri/somo2/index.html. [มี.ค 2552].

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์.2550. โรงงานอบไอน้ำเพื่อการส่งออก. คู่มืออารักขาพืช 13(1) : 2 หน้า.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2552.การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชด้วยวิธีการอบไอน้ำมะม่วงและมังคุดส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น (ตอนที่1).เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชบนผัก ผลไม้ที่นำเข้าและส่งออก. 24-26 มิถุนายน 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 43 หน้า.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2552. การอบไอน้ำมะม่วงและมังคุดสดจากประเทศไทยเพื่อการส่งออกไปญี่ปุ่น (ตอนที่ 2). เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชบนผัก ผลไม้ที่นำเข้าและส่งออก. 24-26 มิถุนายน 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 66 หน้า.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2555. มะละกอ. สืบค้นจาก: http://th.wikipedia.org/wiki/มะละกอ. [เม.ย. 2555].

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2551. กำจัดแมลงวันทองด้วยความร้อนดันผลไม้ไทยโกอินเตอร์ฯ. สืบค้นจาก: http://www.phtnet.org/news51/view-news.asp?nID=86. [มี.ค 2552].

อุดร อุณหวุฒิ รัชฎา อินทรกำแหง สลักจิต พานคำ ชัยณรัตน์ สนศิริ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ ชุติมา อ้อมกิ่ง และ จารุวรรณ จันทรา. 2549.การวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลพริกหวานเพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น. แบบเสนอโครงการวิจัย (Project Proposal) เพื่อขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพฯ. 31 หน้า.

อุดร อุณหวุฒิ สลักจิต พานคำ และ พิทวัฒน์ อ่อนทองหลาง. 2544 ก. ความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันทองระยะไข่และหนอนในผลมังคุดต่อวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์. หน้า 45. *ใน*: รายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมังคุดเพื่อการส่งออก. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

อุดร อุณหวุฒิ. 2541. วิธีกำจัดแมลงในผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวด้วยอากาศร้อน. การกำจัดแมลงในผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว. ฝ่ายกักกันพืช กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 54.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

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.

Unahawutti, U., C. Chettanachitara, M. Poomthong, P. Konson, E. Smitasiri, C. Lapasathukool, W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for 'Nang Klarngwun' mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, D. *cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine

Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U., S. Phankum, M. Srimartpirom, C. Ormking, C. Sonsiri, J. Chantra and R. Intarakumheng. 2006. Development of Heated-Air Quarantine Treatment for Pummelo Infested with Oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) for approval of a quarantine treatment on Thai pummel to be exported to Japan, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chattuchak, Bangkok 143 p.

Watanabe, N., F. Ichinohe and M. Sonda. 1973. Improvement of corn flour medium for larval culture of oriental fruit fly. Res. Bull. Plant Prot. Japan. 11: 57-58.

White, I.M. and M.M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economic significance : Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford, UK 601 p.

วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไยเพื่อการส่งออก

Research and Development of Heated-Air Quarantine Treatment for Longan Infested with Fruit Flies for Export

ชัยณรัตน์ สนศิริ[1/] สลักจิต พานคำ[1/] มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์[1/]
อุดร อุณหวุฒิ [2/] รัชฎา อินทรกำแหง[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในลำไย (*Dimocarpus longan* L.) โดยศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ระยะไข่ภายในผลลำไยด้วยวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) เพื่อหาระยะเวลาที่สามารถกำจัดไข่ของแมลงวันผลไม้ให้ตายทั้งหมด จากผลการทดลอง พบว่า เมื่ออบลำไยโดยให้อุณหภูมิภายในผลสุดของลำไยเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลลำไยไว้ที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ โดยใช้ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า แมลงวันผลไม้มีอัตราการตายเท่ากับ 85.98, 98.18, 99.75, 100.00 และ100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระยะเวลาที่ 50 และ60 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ได้ทั้งหมด โดยมีอัตราการตายเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกำจัดไข่ของแมลงวันผลไม้ให้ตายทั้งหมดได้อย่างน้อย 3,000 ตัว ซึ่งได้มาตรฐานตามวิธีกำจัดแมลงทางด้านกักกันพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-05-00-05-54

คำนำ

ลำไย Longan เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ปลูกลำไยรวมทั้งประเทศประมาณ 1,035,708 ไร่ ให้ผลผลิต 525,230 ตัน(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2553) ลำไยมีศักยภาพสูงในการส่งออกแต่มีปัญหาทางด้านสุขอนามัยพืชเนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญต่อการขยายตลาดการส่งออกผลไม้ของประเทศไทยไปยังต่างประเทศนั้นสาเหตุเนื่องจากผลไม้ส่วนใหญ่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางด้านกักกันพืช หลายประเทศจึงออกมาตรการด้านสุขอนามัยพืชห้ามนำเข้าผลไม้จากประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันกลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นวิธีการที่หลายประเทศยอมรับว่ามีศักยภาพที่จะนำมาใช้กับผลไม้ในประเทศไทยให้เป็นวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ก่อนการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศซึ่งหากประสบผลสำเร็จแล้วจะส่งผลให้หลายประเทศผ่อนปรนหรือยกเลิกข้อกำหนดในการห้ามนำเข้าผลไม้จากประเทศไทย

หลังจากที่วิธีการรมด้วยสารเอธีลีนไดโบรไมด์ (ethylene dibromide, EDB) ซึ่งเป็นวิธีการรมที่ได้มีการใช้และยอมรับกันอย่างแพร่หลายว่ามีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผักและผลไม้ก่อนการส่งออกถูกห้ามใช้เนื่องมาจากเป็นสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง วิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนจึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง หลายประเทศประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาการใช้ความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลไม้ก่อนการส่งออก สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2529 ประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ 2 ชนิด คือ oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) และ melon fly, *B. cucurbitae* (Coquillett) ในมะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) พันธุ์หนังกลางวัน (Unahawutti *et al.*,1986) ต่อมาได้มีการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนกระบวนการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) มีประสิทธิภาพกำจัดแมลงวันผลไม้ในมะม่วงครอบคลุมถึง 4 พันธุ์ ได้แก่ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง (Unahawutt *et al.,* 1991) นอกจากนี้ ยังประสบความสำเร็จในการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนกระบวนการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในมังคุด (Unahawutti *et al.*,1999) และในปัจจุบันเมื่อต้นเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 ที่ผ่านมาประเทศญี่ปุ่นอนุญาตให้นำเข้าส้มโอพันธุ์ทองดีจากประเทศไทยส่งเข้าไปจำหน่ายยังตลาดในประเทศญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งชนิด

ประเทศญี่ปุ่นเป็นหนึ่งในหลายประเทศที่เป็นเป้าหมายหลักในการส่งออกลำไยจากประเทศไทย แต่อย่างไรก็ดีลำไยและไม้ผลอื่นๆอีกหลายชนิดของประเทศไทยเป็นสิ่งต้องห้ามในการนำเข้าประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ตามประกาศของกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมงญี่ปุ่นได้ระบุว่า *B. dorsalis* และ *B. cucurbitae* เป็นแมลงศัตรูพืชทางด้านกักกันพืช แต่

ต่อมาได้มีการแก้ไขประกาศใหม่จากแมลงวันผลไม้ดังกล่าวเปลี่ยนเป็นแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *B. dorsalis* species complex มี 4 ชนิด ได้แก่ carambola fruit fly, *B. carambolae* Drew and Hancock; oriental fruit fly, *B. dorsalis* (Hendel); papaya fruit fly, *B. papayae* Drew and Hancock และ guava fruit fly, *B. pyrifoliae* Drew and Hancock ซึ่งการพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงศัตรูพืชทางด้านกักกันพืชสำหรับลำไยหรือผลไม้ชนิดอื่นของประเทศไทยที่ถูกระบุว่าเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ในกลุ่ม *B. dorsalis* species complex ต้องศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ดังกล่าว ซึ่งการขอยกเลิกข้อห้ามการนำเข้าต้องหาวิธีการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไยด้วยวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชที่ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับ

ดังนั้นการวิจัยพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนโดยวิธีการอบไอน้ำ (VHT) จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืชในผลลำไยก่อนการส่งออก ซึ่งขั้นตอนของงานวิจัยพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไยจำเป็นต้องศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ต่อวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนของงานวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1 ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้จำนวน 2 ห้อง
2. เครื่องอบไอน้ำกำจัดแมลงวันผลไม้จำนวน 2 เครื่อง
3. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
4. เครื่องวัดค่าความหวาน
5. เครื่องชั่งทศนิยม
6. เครื่องลดอุณหภูมิผลไม้
7. เครื่องวัดความเที่ยงตรง
8. เครื่องหม้อนึ่งความดัน
9. เครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
10. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้
11.แท่งวัดอุณหภูมิ
12. กล้องจุลทรรศน์
13. จานทดลอง(plate)
14. เลนส์ขยาย
15. อุปกรณ์อื่นๆได้แก่ พู่กัน ปากคีบ ถาดใส่ผลไม้ มีดผ่าตัด ถุงมือยาง หลอดดูดสารละลาย และผ้าปิดปาก

วิธีการ

1.เลี้ยงแมลงวันผลไม้จำนวนมากด้วยอาหารเทียมเพื่อเพิ่มปริมาณเพื่อใช้ในการทดลอง

แมลงที่ใช้ในการทดลอง ทำการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เป็นจำนวนมากไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลอง โดยเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร โดยสภาพของห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้เป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ห้องเลี้ยงแมลงมีขนาด 3.5 x 4.6 x 2.3 เมตร อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ แสงสว่างภายในห้องได้จากหลอดชีวภาพ (bioluck) จำนวน 20 หลอด ซึ่งได้ติดตั้งไว้บนเพดานห้อง และอีกจำนวน 40 หลอด ติดตั้งไว้บนผนังรอบห้อง โดยไฟจะสว่างในระหว่างช่วงเวลา 6.00–18.00 น. และติดตั้งหลอดฟลูโอเรทเซ็นขนาด 40 วัตต์ อีก 1 หลอด เพื่อให้แสงสลัวเลียนแบบสภาพของแสงแดดในช่วงรุ่งเช้า และพลบค่ำซึ่งจะช่วยกระตุ้นการผสมพันธุ์ของแมลง โดยไฟจะเปิดและปิดในช่วงเวลา 5.30-6.00 น. และ 18.00-18.30 น. สำหรับต้นกำเนิดสายพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ได้มาจากผลน้อยหน่าเก็บรวบรวมในท้องที่อำเภอปากช่องจังหวัดนครราชสีมา แมลงตัวเต็มวัยจะถูกจำแนกชนิดอย่างละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งคัดแยกเอาเฉพาะแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เพียงชนิดเดียว จากนั้นจึงนำแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยไปเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการและเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นโดยอาศัยวิธีการเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียม (artificialdiet) (Watanabe*et al.*,1973)

หลักปฏิบัติในการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ เลี้ยงแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยจำนวนมากประมาณ 20,000 ตัวไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 65.5 x 69 x 77 เซนติเมตร กรงเลี้ยงแมลงทำด้วยมุ้งลวดตาข่ายอลูมิเนียมขนาด 16 เมช ภายในกรงเลี้ยงแมลงมีจานพลาสติกบรรจุอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมโดยน้ำหนักดังนี้ น้ำตาล 10 ส่วน enzymatic protein hydrolysate (Amber series 100) 1 ส่วน และ yeast extract 1 ส่วน การให้น้ำจะใช้ขวดพลาสติกทรงกระบอกขนาด 6 x 7.5 เซนติเมตร ฝาขวดเจาะรูขนาด 1 มิลลิเมตร จำนวน 3 รู วิธีให้น้ำจะคว่ำขวดน้ำลงบนกระดาษกรองซึ่งวางอยู่บนหลังกรงเลี้ยงแมลง หลังจากเลี้ยงแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยครบ 7 สัปดาห์ ทำลายแมลงวันผลไม้ที่ยังหลงเหลืออยู่ในกรงเลี้ยงแมลงทั้งหมด และทำความสะอาดกรงเลี้ยงแมลงเพื่อเตรียมไว้สำหรับใส่แมลงวันผลไม้ในรุ่นใหม่ต่อไป ระหว่างการทดลองเตรียมแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยอายุต่างๆ กันไว้ไม่น้อยกว่า 5 กรง โดยมีจำนวนแมลงวันผลไม้มากกว่า 100,000 ตัว

การควบคุมคุณภาพของแมลงวันผลไม้ แมลงวันผลไม้ซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการจะต้องมีความแข็งแรงเพื่อที่ข้อมูลจากผลการศึกษาวิจัยจะได้ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแมลงวันผลไม้เป็นประจำ เพื่อที่จะสามารถพบสิ่งผิดปกติและแก้ไขได้ทันทีโดยในการเลี้ยงแมลงวันผลไม้แต่ละรุ่นจะตรวจสอบอัตราการฟักของไข่ (hatching rate) อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้และอัตราส่วนของเพศผู้และเพศเมีย (sex ratio)

2. การเตรียมแมลงวันผลไม้ในระยะไข่

วิธีการเก็บไข่ เริ่มเก็บไข่ของแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเมื่อมีอายุประมาณ 15 วัน โดยใช้กระบอกพลาสติกมีฝาปิดและด้านข้างเจาะรูเป็นอุปกรณ์รวบรวมไข่ กระบอกพลาสติกมีขนาด 7 x 17 เซนติเมตร ด้านข้างเจาะรูขนาด 0.4 มิลลิเมตร แมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเพศเมียจะแทงอวัยวะวางไข่ผ่านรูจากด้านข้างเข้าไปวางไข่ภายในกระบอกพลาสติก ในการเก็บไข่แต่ละครั้งจะใส่น้ำส้มไว้ในกระบอกเก็บไข่เพื่อกระตุ้นให้แมลงวันผลไม้มาวางไข่และในขณะเดียวกันยังจะให้ความชื้นภายในกระบอกพลาสติกป้องกันไม่ให้ไข่ของแมลงวันผลไม้แห้งและแตก รวบรวมไข่แมลงวันผลไม้ด้วยวิธีเติมน้ำสะอาดในกระบอกพลาสติก เก็บไข่เขย่าเบา ๆ เพื่อให้ไข่ที่ติดอยู่ด้านข้างภายในกระบอกหลุด ใช้ผ้ามัสลินขนาด 150 เมซ แยกไข่ออกจากน้ำส้ม รวบรวมไข่ทั้งหมดเก็บไว้ในน้ำกลั่น หลังจากนั้นนำไข่ไปเพาะเลี้ยงบนอาหารเทียม พร้อมทั้งตรวจหาอัตราการฟักของไข่โดยวิธีสุ่มไข่จำนวน 100 ฟอง วางไว้บนกระดาษกรองชุบน้ำเก็บไว้ในจานแก้ว ตรวจนับจำนวนไข่ที่ฟักเป็นตัวหนอนหลังจากนั้น 2 วัน

การเตรียมแมลงวันผลไม้ระยะไข่อยู่ภายในผลลำไย เก็บไข่แมลงวันผลไม้ตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยวางกระบอกเก็บไข่ไว้ในกรงเลี้ยงแมลงนาน30นาที รวบรวมไข่ที่ได้ใส่ในน้ำกลั่นเก็บไว้ในถ้วยแก้ว (beaker) แยกไข่ที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ซึ่งลอยอยู่เหนือน้ำทิ้งทั้งหมด ใช้หลอดดูดสารละลาย (dropper) ดูดไข่ไปวางไว้บนกระดาษกรองสีดำชุ่มน้ำ โดยการกระจายให้เป็นแถวยาวเพื่อสะดวกในการนับจำนวนไข่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยใช้พู่กันเขี่ยไข่อย่างระมัดระวังให้รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 10 ฟอง/ผล จากนั้นใช้พู่กันย้ายไข่ลงบนเนื้อลำไยตรงบริเวณที่ทำรอยแผล จำนวน 10 ฟอง/ผล อุดรูด้วยสำลี เพื่อป้องกันไม่ให้ไข่เมื่อฟักเป็นตัวหนอนเล็ดลอดออกจากผลตรงบริเวณรอยต่อระหว่างสำลีกับเนื้อลำไยและใช้ปืนกาวยิงอุดรอบบริเวณดังกล่าวเก็บลำไยไว้ที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งถึงเวลาที่นำไปใช้ในการทดลอง

3. การเตรียมลำไยเพื่อใช้ในการทดลอง

ลำไยที่ใช้ในการทดลองได้แก่ ลำไยพันธุ์อีดอ ผลลำไยขนาดกลางมีน้ำหนัก 10 – 20 กรัม / ผล ล้างทำความสะอาดผลลำไยและนำไปเป่าให้แห้งโดยใช้เครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ “Sanshu” Shower Cooling System (Differential Pressure Type) (model: SHS-12, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) ตรวจสภาพความผิดปกติของผลลำไยซึ่งลำไยทุกผลจะต้องไม่มีร่องรอยการทำลายของแมลงหรือรอยแตก วิธีการเตรียมลำไยให้มีแมลงวันผลไม้อยู่ภายในผลจะใช้วิธีใส่ไข่ที่ต้องการลงบนเนื้อลำไย (artificial infestation method) โดยใช้ที่เจาะรู (cock borer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร สำหรับเจาะเอาเมล็ดออกจากผลลำไยโดยเจาะผลลำไยบริเวณด้านขั้วผล จากนั้นดึงเมล็ดซึ่งติดกับปลายที่เจาะรูออกมาจากผล นำลำไยวางคว่ำไว้บนถาดซึ่งรองด้วยกระดาษชำระ ซึ่งพร้อมที่จะใส่ไข่ในผลลำไย ใช้พู่กันย้ายไข่จำนวน 10 ฟอง/ผล วางลงบนเนื้อลำไย

ตรงบริเวณที่เจาะไว้ อุดรูด้วยสำลีเพื่อป้องกันไม่ให้ไข่เมื่อฟักออกมาเป็นตัวหนอนเล็ดลอดออกจากผล ตรงบริเวณรอยต่อระหว่างสำลีกับเนื้อลำไยอุดช่องโดยใช้ปืนกาวยิงอุดรอบบริเวณดังกล่าว เก็บลำไยไว้ที่อุณหภูมิห้องรอการทดลองในขั้นต่อไป

4. การศึกษาความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่

ดำเนินการทดลองด้วยเครื่องอบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ Sanshu Vapor Heat Treatment System (Differential Pressure Type) (model: EHK – 1000B, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) จำนวน 2 เครื่อง เมื่อเตรียมลำไยให้มีระยะไข่ของแมลงวันผลไม้อยู่ภายในผล โดยวิธีการปฏิบัติที่ได้กล่าวมาข้างต้นเสร็จแล้วนำลำไยทดลองเข้าเครื่องอบความร้อน โดยจัดเรียงลำไยในถาดผลไม้จำนวน 100 ผล/ถาด จำนวน 5 ถาดทั้งหมด 500 ผล จากนั้นนำลำไยเข้าเครื่องอบความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ อบลำไยโดยให้อุณหภูมิภายในสุดผลของลำไยเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลลำไยที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที โดยการเพิ่มอุณหภูมิผลลำไยภายในเครื่องอบความร้อนให้เป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำจนถึงอุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองแต่ละครั้งใช้ลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิ (sensor fruit) น้ำหนัก 15 ± 2 กรัม/ผล จำนวน 3 ผล วางไว้ในกระบะชั้นล่างสุด เมื่อลำไยที่เป็นตัวกำหนดอุณหภูมิจำนวน 2 ผล มีอุณหภูมิคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาตามที่กำหนด นำลำไยทดลองในถาดผลไม้จำนวน 100 ผล ออกจากห้องบรรจุผลไม้ภายในเครื่องอบความร้อน และลดอุณหภูมิผลลำไยทันที โดยเป่าด้วยลมนาน 60 นาที ในเครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ นอกจากลำไยที่ผ่านความร้อนแล้วยังมีลำไยอีกส่วนหนึ่งที่เตรียมไว้สำหรับใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) จำนวน 200 ผล โดยไม่ต้องผ่านความร้อน และแยกเก็บลำไยทดลองที่ไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อนแต่ละระยะเวลาในกระป๋องพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.5 เซนติเมตร สูง 4.5 เซนติเมตร กระป๋องละหนึ่งลูก ปิดฝา(ฝาปิดทำช่องระบายอากาศเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ1เซนติเมตร ปิดช่องระบายอากาศด้วยผ้ามัสลินขนาด16 เมช) นำกระป๋องที่ใส่ลำไยจัดเรียงลงในกระบะพลาสติกขนาด 36 x 54 x 15 เซนติเมตร โดยใส่ลำไยจำนวน 50 ผล/กระบะ คลุมกระบะด้วยผ้ามัสลิน หลังจากนั้นนำลำไยทดลองทั้งหมดไปเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น อุณหภูมิอยู่ที่ 25-28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพันธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ ตรวจนับจำนวนแมลงที่รอดชีวิตในลำไยแต่ละผลหลังจากอบลำไยกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะไข่เป็นเวลา 6 วัน ทำการทดลองที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนดดังกล่าวข้างต้น จำนวน 4 ครั้ง หาอัตราการตายโดยใช้สูตร Abbott formula (Abbott, 1925)

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น กันยายน 2554 **สิ้นสุด** กันยายน 2556 รวม 2 ปี

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองเมื่ออบลำไยโดยให้อุณหภูมิภายในผลสุดของลำไยเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลลำไยที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที โดยให้ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า แมลงวันผลไม้มีอัตราการตายเท่ากับ 85.98, 98.18, 99.75, 100.00 และ100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **(ตารางที่1)** โดยเฉพาะที่ระยะเวลานาน 50 และ60 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ได้ทั้งหมด ซึ่งมีอัตราการตายเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาความทนทานของแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ด้วยวิธีการอบไอน้ำ โดยให้อุณหภูมิภายในผลสุดของลำไยเพิ่มขึ้นถึง 46 องศาเซลเซียส และคงความร้อนภายในผลลำไยที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ โดยให้ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ที่ระยะเวลานาน 50 และ 60 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ได้ทั้งหมด โดยมีอัตราการตายเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะไข่ให้ตายทั้งหมดอย่างน้อย 3,000 ตัว

ตารางที่1 อัตราการตาย[1/] ระยะไข่ของแมลงวันผลไม้ (oriental fruit fly) *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ในผลลำไยหลังจากการกำจัดแมลงด้วยวิธีการอบไอน้ำ

ระยะการเจริญเติบโต	กรรมวิธี[2/]	จำนวนแมลงทดลอง	จำนวนแมลงที่ตาย (ฟอง)	อัตราการตายที่แท้จริง[3/] (%)
ไข่	ไม่ผ่านความร้อน	8,000	3,528	44.10
	46.0°ซ. นาน 20 นาที	4,000	3,439	85.98
	46.0°ซ. นาน 30 นาที	4,000	3,927	98.18
	46.0°ซ. นาน 40 นาที	4,000	3,990	99.75
	46.0°ซ. นาน 50 นาที	4,000	4,000	100
	46.0 °ซ. นาน 60 นาที	4,000	4,000	100

[1/] จำนวนแมลงทั้งหมดจากการทดลอง 4 ครั้ง

[2/] ไม่ผ่านความร้อน : จำนวน 200 ผล แต่ละผลใส่ไข่จำนวน 10 ฟอง

ผ่านความร้อน : จำนวน 100 ผล แต่ละผลใส่ไข่จำนวน 10 ฟอง

[3/] อัตราการตายที่แท้จริงคำนวณโดยใช้สูตร Abbott (Abbott,1925)

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณมีนา จริงจิตร คุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม คุณกัลยา วงศ์สุวรรณ และคุณประชุม นุ้ยจำนัล ที่มีส่วนช่วยในการเตรียมงานทดลองรวมถึงเช็คผลการทดลอง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อยืนยันผลการศึกษาว่าแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ระยะไข่ในผลลำไยทนทานต่อความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในมังคุด ซึ่งประเทศญี่ปุ่นได้อนุญาตนำเข้ามังคุดจากประเทศไทย
2. เพื่อต่อยอดงานวิจัยจนครบกระบวนการ การกำจัดแมลงวันผลไม้เมื่อประสบผลสำเร็จและจะส่งผลให้ประเทศไทยสามารถส่งออกลำไยไปยังประเทศที่เข้มงวดทางด้านกักกันพืชได้

3. เกษตรกรชาวสวนลำไยสามารถกำหนดราคาและได้รับผลตอบแทนสูงขึ้น ผู้ประกอบการโรงงานอบไอน้ำและบริษัทผู้ส่งออก สามารถส่งออกลำไยไปต่างประเทศได้มากยิ่งขึ้น

4. เป็นการขยายตลาดการส่งออกลำไยไปยังต่างประเทศและช่วยลดปัญหาลำไยล้นตลาดภายในประเทศได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ,2553. การผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญ.สืบค้นจาก:
http://www.doae.go.th
[มกราคม 2554]

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Unahawutti,U.,C.Chettanachitara,M.Poomthong,P.Konson,E.Smitasiri,C.Lapasathukool,W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for 'Nang Klarngwun' mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, D. *cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U., S. Phankum, P. Ongthonglang and C. Chettanachitara. 1999. Heated - air quarantine treatment for mangosteen infested with oriental fruit fly (Diptera: Tephitidae). A report submitted to the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries for approval of quarantine treatment on Thai mangosteen to be exported to Japan. Technical Plant Quarantine Sub - Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture. Bangkok. 630 pp.

Watanabe, N., F. Ichiohe and M. Sonda. 1973. Improvement of corn flour medium for larval culture of oriental fruit fly. Res. Bull. Pl. Prot. Japan. 11: 57-58.