

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
2. โครงการวิจัย : วิจัยการกักกันพืช  
กิจกรรม : การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช  
กิจกรรมย่อย : การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชตามบทเฉพาะกาล
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Pest Risk Analysis for Importation of Tomato Seeds from Italy
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ<sup>1/</sup>  
ผู้ร่วมงาน : ณัฐพร อุทัยมงคล<sup>1/</sup>  
วาสนา ฤทธิ์ไธสง<sup>1/</sup>  
อลงกต โพธิ์ดี<sup>1/</sup>  
กาญจนา วาระวิชนะ<sup>2/</sup>

### 5. บทคัดย่อ

เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ (Tomato seed, *Solanum lycopersicum* L.) เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ปัจจุบันการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าได้ตามบทเฉพาะกาล ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมแล้วส่งออกไปขายยังต่างประเทศ ผลการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี และตรวจสอบศัตรูพืชชั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ ยังไม่พบศัตรูพืช ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลี พบศัตรูพืชจำนวน 21 ชนิด แบ่งเป็นเชื้อรา 2 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด ไวรัส 10 ชนิด และ ไวรอยด์ 3 ชนิด มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก แพร่กระจาย และมีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทางเศรษฐกิจในประเทศ

---

<sup>1/</sup> กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

<sup>2/</sup> กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ไทย พบศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, ไวรัส *Pepino mosaic virus*, *Parietaria mottle virus* ไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* และ *Tomato apical stunt viroid* และ *Columnea latent viroid* ศัตรูพืชเหล่านี้จำเป็นต้องมีมาตรการเฉพาะสำหรับจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ได้แก่ เมล็ดมะเขือเทศต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดศัตรูพืช (pest free area or pest free place of production) หรือเมล็ดต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองว่าปลอดศัตรูพืชด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุลที่เหมาะสม (seed testing) สำหรับมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันชนิดอื่น ได้แก่ การใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ (system approach) และกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับเมล็ด (seed treatment) เช่น การแช่เมล็ดในสารละลาย 1% โซเดียมไฮโปคลอไรด์ นาน 5-20 นาที และการคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา เช่น ไธแรม 75 WP ในอัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 500 กรัมหรือแช่ในน้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศต้องตรวจสอบก่อนการส่งออกว่าปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน อาการของโรค วัชพืช หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกันได้

## Abstract

Tomato seeds are the prohibited plant under the Notification of Ministry of Agriculture and Cooperatives Re: specification of plants and carriers from certain sources as prohibited articles, of exceptions and conditions under the Plant Quarantine Act. B.E.2507 (No.5) B.E. 2550. Recent importation of tomato seed from Italy are subjected to exemption to be imported under the transitory provisions. The result of seed testing in the laboratory still not found the pests associated with tomato seeds from Italy. The result of pest risk analysis for the importation of tomato seed from Italy has identified two fungi, six bacteria, ten viruses, and three viroids species of potential quarantine pest. Six species, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pepino mosaic virus*, *Parietaria mottle virus*, *Potato spindle tuber viroid*, *Tomato apical stunt viroid* and *Columnea latent viroid* were assessed to be high risk quarantine pest. They are required specific risk management to reduce the risk before export i.e. the tomato seeds have been sourced from a pest free area or pest free place of production or must be tested by the appropriate genetic method. The options of pest risk management for another potential quarantine pest are system approach, seed treatment with 1% sodium hypochloride for 5-10 minutes subsequently mixed with Thiram 75 WP at the rate of 1 teaspoon per 500 gram or hot water treatment at 50 °C for 25 minutes. Furthermore, tomato seeds must be pre-export inspection and found to be free from live insects, soil, disease symptoms, weed and any other extraneous contamination of quarantine concern.

## 6. คำนำ

จากการที่ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (World Trade organization, WTO) ทำให้ประเทศสมาชิกต้องปฏิบัติตามข้อตกลงว่าด้วยการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement of Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS Agreement) ซึ่งเป็นมาตรการในการปกป้องชีวิตมนุษย์ สัตว์และพืช จากสิ่งปนเปื้อน สารพิษ หรือเชื้อโรคที่มีพืชหรือสัตว์เป็นตัวนำ ดังนั้นประเทศผู้นำเข้าจึงจำเป็นต้องมีการใช้เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งได้พัฒนาโดยองค์การระหว่างประเทศ และเป็นที่ยอมรับตามสากลประเทศ โดยต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของสินค้าเกษตรนำเข้า เพื่อป้องกันหรือจำกัดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากศัตรูพืชที่อาจติดมากับสินค้าเกษตรนำเข้า สามารถเจริญเติบโต และแพร่กระจายและก่อความเสียหายทางเศรษฐกิจ

มะเขือเทศ (Tomato, *Solanum lycopersicum*) เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลี เพื่อใช้เป็นพ่อแม่เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมส่งกลับไปจำหน่ายในประเทศทั่วโลก แหล่งผลิตมะเขือเทศของประเทศอิตาลีใหญ่เป็นอันดับ 7 ของโลก และจากการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากประเทศต่างๆ พบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และมีโอกาสติดเข้ามาพร้อมกับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลี เช่น แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ไวรัส *Pepino mosaic virus*, *Parietaria mottle virus*, *Tomato bushy stunt virus* ไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* เป็นต้น (CABI online, 2015) ซึ่งในขณะนี้มาตรการควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ มีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืชเท่านั้น ยังไม่ได้ระบุชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการจัดการความเสี่ยง ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้าเกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้นจะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างใหญ่หลวง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อทราบชนิดศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันและนำไปกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ โดยอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบด้านกักกันพืช มาตรการทางสุขอนามัยพืชเพื่อป้องกันควบคุมการเข้ามาแพร่ระบาดของศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

- 1 เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุม และสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลการประชุมอภิปรายจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก
- 2 มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for pest risk analysis)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน รวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms)
4. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention: IPPC)
5. ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านโรคพืชและแมลงศัตรูพืช ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
6. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี
7. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น หมึกพิมพ์ และแผ่นบันทึกข้อมูล เป็นต้น
8. วัสดุและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ อาหารสำหรับแยกเชื้อ สารเคมี และอุปกรณ์ในการทำสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope
9. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างศัตรูพืช เช่นถุงพลาสติก กล่องพลาสติก กล่องรักษาความเย็น เป็นต้น

## - วิธีการ

### 1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือเทศและศัตรูพืชของมะเขือเทศ

- 1.1 รวบรวมข้อมูลทั่วไปของมะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี ประกอบด้วย ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งกำเนิด ปริมาณการนำเข้า ผลผลิต เป็นต้น
- 1.2 รวบรวมข้อมูลทั่วไปและการจัดกลุ่มศัตรูพืชของมะเขือเทศ เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พืชอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหาย ที่มีรายงานในประเทศคู่ค้า และประเทศอื่นๆ

### 2. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี และตรวจสอบศัตรูพืช

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี ระหว่างเดือนมกราคม – มิถุนายน 2558 ตามมาตรฐานของ International Seed Testing Association (ISTA, 2012) หรือตามความเหมาะสมของปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ณ จุดนำเข้าที่ด่านตรวจพืช หรือกลุ่มวิจัยการกักกันพืช เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไวรอยด์ ไฟโตพลาสมา ไส้เดือนฝอย วัชพืช โดยการทำให้ Blotter method, Agar plate method, Dilution plate method, Seedling symptom test, Pathogenicity test และ จำแนกชนิดตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูง การใช้เทคนิคทางชีวเคมี วิธีการทางเซรั่มวิทยา ELISA, PCR

3. ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures, ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดศัตรูพืช และเส้นทางศัตรูพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช และทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพื้นที่หนึ่งที่กำหนดซึ่งจะต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ดำเนินการโดยการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศของอิตาลี ที่จะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากฐานข้อมูล เอกสาร และรายงานทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือเว็บไซต์ ต่างๆ ทั่วโลกซึ่งเป็นข้อมูลล่าสุดที่มีรายงานจนถึงปัจจุบันนี้และเชื่อถือได้ เพื่อศึกษาข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศ ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ข้อมูลทางชีววิทยา แหล่งแพร่กระจาย ลักษณะอาการที่ปรากฏบนพืช ความสำคัญของศัตรูพืชและความเสียหายทางเศรษฐกิจ วิธีควบคุมและการป้องกันกำจัด รวมทั้งข้อมูลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของประเทศ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของมะเขือเทศมาก่อนแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะนำมาจัดทำบัญชีรายชื่อและจำแนกชนิดของศัตรูพืชของมะเขือเทศ (Pest list and Pest Identification) ที่มีรายงานพบในต่างประเทศ จากนั้นระบุเส้นทาง (Pathway) ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกัน โดยทำการพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้หลักความสัมพันธ์ของชนิดศัตรูพืชมะเขือเทศกับเส้นทางศัตรูพืช ในกรณีนี้ คือ ศัตรูพืชที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ และพิจารณาการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับพื้นที่ในประเทศไทย โดยพื้นที่บางแห่งมีพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชปรากฏอยู่ และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืชซึ่งอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการเพาะปลูก

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้นำมาดำเนินการจำแนกศัตรูพืชและเส้นทางศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องและศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ รวมทั้งจำแนกและคัดเลือกศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชที่จะต้องดำเนินการมาตรการสุขอนามัยพืช หรือ ชนิดศัตรูพืชที่เป็นตัวแทนของศัตรูพืชที่จำเป็นต้องใช้มาตรการสุขอนามัยพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เฉพาะเจาะจงหรือศัตรูพืชที่มีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช

**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 **การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization)**

ตรวจสอบศัตรูพืชแต่ละชนิดว่าเข้าอยู่ในหลักเกณฑ์ที่กำหนดในคำนิยามสำหรับศัตรูพืชกักกันหรือไม่ ดังนี้

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

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

- **จำแนกชนิดศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน** ตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 5 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง) เรื่อง รายการคำอธิบายศัพท์บัญญัติด้านสุขอนามัยพืช (FAO, 2009) ระบุไว้ว่า ศัตรูพืชกักกัน หมายถึง “ศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสำคัญทางเศรษฐกิจต่อพื้นที่ซึ่งมีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญแพร่ขยายพันธุ์ โดยศัตรูพืชชนิดนี้ไม่เคยปรากฏในพื้นที่นั้นหรือปรากฏแล้วแต่ยังไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ”

- **จำแนกชนิดศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืช** โดยพิจารณาศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันตามข้อ 2.1.2 ที่มีโอกาสติดเข้ามากับเส้นทางศัตรูพืชได้

#### **การประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread)**

ประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการเข้ามาและแพร่ระบาด โดยอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาด้านชีววิทยาเพื่อประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของศัตรูพืชที่จะเข้ามาและอาจเจริญแพร่ระบาดอย่างถาวรโดย

- **โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืช (Probability of entry of a pest)** ประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งโดยพิจารณาจากปัจจัย ดังนี้

- การระบาดของศัตรูพืชอย่างรุนแรงในแหล่งผลิต
- การจัดการศัตรูพืชในแหล่งผลิต
- ช่วงวงจรชีวิตของศัตรูพืชซึ่งมีโอกาสปะปนเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของพืช ภาชนะบรรจุหรือพาหนะขนส่ง

- การรอดชีวิตของศัตรูพืชภายใต้สภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง
- ปริมาณและความถี่ที่นำเข้าสินค้า
- ความยากง่ายในการตรวจพบศัตรูพืชที่จุดนำเข้า

- **โอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of establishment)**

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

- การมีพืชอาศัย จำนวนและชนิดพืชอาศัย
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชต่อศัตรูพืช
- ศักยภาพความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช
- วิธีการมีชีวิตรอดอยู่รอดของศัตรูพืช
- การปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด

- โอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืชหลังจากเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of spread after establishment)

ประเมินโอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืช ด้วยข้อมูลทางชีววิทยาที่เชื่อถือได้จากพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นระบาดอยู่ในปัจจุบัน หรือกรณีตัวอย่างที่เคยเกิดมาแล้วกับศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณา ปัจจัยที่พิจารณา ได้แก่

- การกระจายของพืชอาศัยในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติและ/หรือสภาพแวดล้อมที่จัดการสำหรับการ

การแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยธรรมชาติ

- มีสิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ
- ศักยภาพสำหรับการเคลื่อนย้ายไปกับสินค้าหรือพาหนะขนส่ง
- การนำสินค้าไปใช้ประโยชน์
- พาหะที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพกับศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence)

- ผลที่เกิดจากศัตรูพืชโดยตรง

- ความสูญเสียของผลผลิตในแง่ปริมาณและคุณภาพ
- รูปแบบ จำนวน และความถี่ของความเสียหาย
- ค่าใช้จ่ายในการควบคุมศัตรูพืช
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากศัตรูพืช

- ผลกระทบทางอ้อม

- ผลกระทบต่อการส่งออกรวมถึงการบังคับใช้กฎระเบียบด้านสุขอนามัยพืช
- ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น
- ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพอันเนื่องมาจากการป้องกัน

กำจัดศัตรูพืช

- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage)

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช ศัตรูพืชที่ได้จำแนกประเภทแล้วบางชนิดหรือทั้งหมดจะถูกนำมาพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่บางส่วนหรือทั้งหมดของพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจกำหนดเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชจนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญ การประเมินโอกาสเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของการนำเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด และการประเมินผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ (รวมทั้งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม) 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 สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลี

**4. กำหนดมาตรการทางวิชาการสำหรับจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันสำหรับนำไปใช้ในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตาม พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และ พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551**

- เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2556 ถึง เดือนกันยายน 2558

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ด่านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 8.1 รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพืชมะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี

มะเขือเทศ (Tomato) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Solanum lycopersicum* L. (*Lycopersicon esculentum* Mill.) จัดอยู่ในวงศ์โซลานาซีอี (Solanaceae) เช่นเดียวกับพริก มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ และพืชเนียบมีแหล่งกำเนิดอยู่ในแถบตอนกลางของทวีปอเมริกาและแถบภูเขาแอนดีสในอเมริกาใต้แถบประเทศเปรู ชิลี และเอกวาดอร์ เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี เป็นเมล็ดพันธุ์พ่อแม่โดยนำเข้ามาเพาะปลูกในประเทศไทย เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมแล้วส่งออกไปขายยังต่างประเทศ จากสถิติการนำเข้าในปี 2555-2556 มีปริมาณรวมทั้งสิ้นจำนวน 1.08 กิโลกรัม (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2557) การผลิตมะเขือเทศในประเทศอิตาลี แหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ Emilia-Romagna, Apulia, Lombardy, Campania, Calabria และ Sicily มีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสมจึงปลูกมะเขือเทศได้จำนวนมาก และมีรสชาติดี โดยประเทศที่มีการผลิตมะเขือเทศสูงสุด คือสาธารณรัฐประชาชนจีน รองลงมาคือ อินเดีย สหรัฐอเมริกา ตุรกี อียิปต์ อิหร่าน อิตาลี สเปน บราซิล และเม็กซิโก (FAOSTAT, 2014) ซึ่งอิตาลีอยู่ในอันดับ 7 ของโลก จากสถิติการผลิตมะเขือเทศของอิตาลี ในปี 2511/2512 จำนวน 6 ล้านเมตริกตันต่อปี (USDA-FAS, 2011) โดยอิตาลีเป็นแหล่งใหญ่ผลิตมะเขือเทศส่งออกไปยังประเทศในแถบยุโรปและทั่วโลก

มะเขือเทศเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญอันดับต้นๆ ของประเทศไทย ทั้งในแง่ผักอุตสาหกรรม และบริโภคสด โดยปลูกกันแพร่หลายทางภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมะเขือเทศอุตสาหกรรม มีพื้นที่เหมาะสมเชิงธุรกิจในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย หนองคาย สกลนคร นครพนม กาฬสินธุ์ มะเขือเทศรับประทานสด มีพื้นที่ปลูกเชิงธุรกิจที่สำคัญจังหวัด นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี เชียงใหม่ เชียงราย นครราชสีมา มะเขือเทศ

อุตสาหกรรมพื้นที่ปลูกที่สำคัญจังหวัดบุรีรัมย์ อุดรธานี สุรินทร์ ตาก มะเขือเทศรับประทานสดพื้นที่ปลูกที่สำคัญ จังหวัดลำปาง ลพบุรี

การปลูกมะเขือเทศ สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนเหนียวและดินร่วนปนทราย หน้าดินลึก 30-120 ซม. อินทรีย์วัตถุ 2-4% pH 6.5-6.8 ต้องการน้ำในการเจริญเติบโต 500-1,500 ลูกบาศก์เมตร/รอบการผลิต/ไร่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 800 เมตร ความลาดชันของพื้นที่ที่เหมาะสม 5-15 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการออกของ เมล็ด 20-21 องศาเซลเซียส การเจริญเติบโตของต้นกล้า 25 องศาเซลเซียสและการออกดอกและติดผล 18-24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70 เปอร์เซ็นต์ต้องการแสงแดด 8-16 ชั่วโมงต่อวัน ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส การเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์ แต่โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อปลูกได้ ประมาณ 30-45 วัน มะเขือเทศจะเริ่มออกดอก และจะเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 70-90 วัน และจากเริ่มปลูกถึงเก็บเกี่ยวหมดประมาณ 4-5 เดือน

เส้นทางของการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศมายังประเทศไทยจากทุกประเทศ รวมถึงประเทศอิตาลี พบว่ามีเส้นทางในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พ่อแม่โดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยส่วนใหญ่เมล็ดพันธุ์พ่อแม่จะเพาะปลูกภายในโรงเพาะกล้า (Nursery) หรือบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ปลูกต้นแม่เพื่อนำเกสรมาผสมกับต้นแม่ซึ่งผ่านขั้นตอนการทาบกิ่งบนต้นต่อที่ต้านทานโรคเหี่ยว ประมาณ 90% ก่อนการย้ายต้นแม่ลงปลูกทั้งในสภาพโรงเรือน และแปลงปลูกสภาพธรรมชาติของประเทศไทย ทำให้เกิดการแพร่กระจายของโรคดังกล่าวในภาพที่ 1

## 8.2. รวบรวมข้อมูลศัตรูพืช และการจัดกลุ่มศัตรูพืชของมะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศจากทุกแหล่งทั่วโลก พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 557 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชที่มีรายงานในอิตาลี มีจำนวนทั้งสิ้น 268 ชนิด (CABI online, 2015) แบ่งออกเป็นดังนี้

แมลง 72 ชนิด ได้แก่ *Leptinotarsa decemlineata*, *Chromatomyia horticola*, *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza huidobrensis*, *Ceratitis capitata*, *Bactrocera cucurbita*, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae* Scopoli, *Aphis gossypii*, *Aulacorthum solani*, *Brachycaudus helichrysi*, *Myzus persicae*, *Nezara viridula*, *Planococcus citri*, *Phthorimaea operculella*, *Agrotis ipsilon*, *Agrotis segetum*, *Lacanobia oleracea*, *Mamestra brassicae*, *Ostrinia nubilalis*, *Pseudaletia punctulata*, *Peridroma saucia*, *Chrysodeixis chalcites*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera littoralis*, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei*, *Frankliniella intonsa*, *Thrips tabaci* Linneman, *Thrips palmi*, *Aspidiotus destructor*, *Earias vittella*, *Parabemisia myricae*, *Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa zea*, *Rhopalosiphum rufiabdominale*, *Nesidiocoris tenuis*, *Meligethes aeneus*, *Philaenus spumarius*, *Trialeurodes ricini*, *Aphelenchoides ritzemabosi*, *Xestia c-nigrum*, *Thysanoplusia orichalce*, *Adelphocoris lineolatus*, *Scirtothrips dorsalis*, *Stegobium paniceum*, *Aleurodicus disperses*, *Pentalonia nigronervosa*,

*Gryllotalpa gryllotalpa*, *Orthezia insignis*, *Trichoplusia ni*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Paracoccus marginatus*, *Tuta absoluta*, *Liriomyza sativae*, *Phenacoccus solenopsis*, *Hyalesthes obsoletus*, *Agriotes lineatus*, *Keiferia lycopersicella*, *Cacoecimorpha pronubana*, *Empoasca fabae*, *Agrotis exclamationis*, *Murgantia histrionica*, *Heliothis virescens*, *Dacus ciliates*, *Circulifer tenellus*, *Dociostaurus maroccanus*, *Bactrocera invadens* และ *Hadula trifolii*

ไร 5 ชนิด ได้แก่ *Aculops lycopersici*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus cinnabarinus*, *Mononychellus tanajoa* และ *Polyphagotarsonemus latus*

แบคทีเรีย 31 ชนิด ได้แก่ *Rhodococcus fascians*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, *Pseudomonas cepacia*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Pseudomonas viridiflava*, *Ralstonia solanacearum* race 1, *Ralstonia solanacearum* race 3, *Dickeya zeae*, *Xanthomonas vesicatory*, *Pectobacterium atrosepticum*, *Dickeya chrysanthemi*, *Rhizobium radiobacter*, *Pantoea ananatis* pv. *ananatis*, *Erwinia rhapontici*, *Bacillus subtilis*, *Dickeya dianthicola*, *Ralstonia solanacearum*, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*, *Pseudomonas syringae* pv. *mellea*, *Xanthomonas campestris*, *Rhizobium rhizogenes*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pectobacterium rhapontici*, และ *Pantoea agglomerans*

เชื้อรา 62 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata*, *Alternaria japonica*, *Alternaria dauci*, *Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola*, *Botryotinia fuckeliana*, *Colletotrichum gleosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, *Fusarium oxysporum*, *Gibberella avenacea*, *Gibberella fujikuroi* var. *fujikuroi*, *Leveillula taurica*, *Macrophomina phaseolina*, *Penicillium italicum*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium expansum*, *Phomopsis longicolla*, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*, *Phytophthora erythroseptica* var. *erythroseptica*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora megasperma*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora cactorum*, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium arrhenomanes*, *Pythium debaryanum*, *Pythium irregular*, *Chalara elegans*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia*, *Passalora fulva*, *Golovinomyces orontii*, *Monilinia fructigena*, *Plasmodiophora brassicae*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cochliobolus*

*lunatus*, *Haematonectria haematococca*, *Thanatephorus cucumeris*, *Rhizopus stolonifer*, *Trichoderma harzianum*, *Phoma destructive*, *Phomopsis vexans*, *Didymella lycopersici*, *Olpidium brassicae*, *Oidium neolycopersici*, *Cochliobolus spicifer*, *Pleospora herbarum*, *Mycosphaerella tassiana*, *Sarocladium strictum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*, *Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Septoria lycopersici*, *Pythium ultimum*, *Rhizopus arrizus*, *Stemphylium vesicarium*, และ *Plectosphaerella cucumerina*

ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด ได้แก่ *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne exigua*, *Heterodera glycines*, *Paratrichodorus minor*, *Scutellonema brachyurus*, *Helicotylenchus pseudorobustus*, *Xiphinema americanum*, *Pratylenchus penetrans*, *Globodera rostochiensis*, *Globodera tabacum*, *Globodera pallida*, *Zygotylenchus guevarai*, *Nacobbus aberrans*, *Meloidogyne chitwoodi*, *Ditylenchus destructor*, *Longidorus elongates*, *Xiphinema index*, *Xiphinema diversicaudatum*, และ *Radopholus similis*

ไฟโตรพลาสมา 1 ชนิด ได้แก่ *Grapevine yellows phytoplasmas*

โปรโตซัว 1 ชนิด ได้แก่ *Plasmodiophora brassicae*

ไวรัส 31 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Beet curly top virus*, *Peanut stunt virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Potato leafroll virus*, *Potato virus Y*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato yellow leaf curl virus*, *Tomato yellow leaf curl Sardinia virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato ringspot virus*, *Pepino mosaic virus*, *Potato virus X*, *Broad bean wilt virus*, *Impatiens necrotic spot virus*, *Tobacco necrosis virus*, *Chrysanthemum stem necrosis virus*, *Tomato chlorosis virus*, *Tomato infectious chlorosis virus*, *Eggplant mottled dwarf virus*, *Potato yellow dwarf virus*, *Pepper mild mottle virus*, *Tomato infectious virus*, *Parietaria mottle virus*, *Tomato torrado virus*, และ *Pelargonium zonate spot virus*

ไวรอยด์ 4 ชนิด ได้แก่ *Citrus exocortis viroid*, *Potato spindle tuber viroid*, *Columnea latent viroid* และ *Tomato apical stunt viroid*

วัชพืช 38 ชนิด ได้แก่ *Drymaria cordata*, *Solanum carolinense*, *Orobanchae aegyptiaca*, *Eragrostis cilianensis*, *Amaranthus albus*, *Salsola vermiculata*, *Cuscuta campestris*, *Heliotropium europaeum*, *Orobanchae cernua*, *Orobanchae crenata*, *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus blitoides*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Chamomilla recutita*, *Chenopodium album*, *Chenopodium*

*murale, Cirsium arvense, Conyza canadensis, Cyperus esculentus, Cyperus rotundus, Digitaria ciliaris, Echinochloa colona, Echinochloa crus-galli, Emex spinosa, Fumaria officinalis, Galinsoga parviflora, Hibiscus trionum, Lolium temulentum, Orobanche cernua, Orobanche crenata, Orobanche ramosa, Portulaca oleracea, Setaria viridis, Solanum elaeagnifolium, Solanum nigrum, Tribulus terrestris, Tridax procumbens, และ Vicia sativa*

### 8.3. สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากอิตาลีและตรวจสอบศัตรูพืช (Pest Interception)

ผลการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลี เพื่อตรวจหาศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์นำเข้า ในห้องปฏิบัติการ ณ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช ระหว่างเดือนมกราคม- มิถุนายน 2558 จำนวน 2 ตัวอย่าง รวมน้ำหนัก 10.02 กรัม ไม่พบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี (Table 1)

### 8.4. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีเข้ามาในประเทศไทยเกิดขึ้นจากการทบทวนด้านนโยบายเพื่อปรับปรุงมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีให้รัดกุมยิ่งขึ้น (PRA initiated by the review or revision of a policy) เนื่องจากมาตรการควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีปัจจุบันอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 การนำเข้ามีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืช แต่ไม่ได้มีการระบุว่าศัตรูพืชชนิดใดบ้างเป็นศัตรูพืชกักกัน ตลอดจนมาตรการทางกักกันพืชกำกับมาด้วย จึงทำให้นำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลียังมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามาจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อให้ทราบว่าศัตรูพืชชนิดใดบ้างเป็นศัตรูพืชกักกัน โดยพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area) ที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีคือ “ประเทศไทย”

พื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (Endangered area) ได้แก่ พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดในประเทศไทย ซึ่งมีปรากฏอยู่ของพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืช และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์อย่างถาวรของศัตรูพืชซึ่งอาจจะติดเข้ามาจากการนำเข้า โดยเส้นทาง (Pathway) ที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา คือเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่ปลูกเป็นการค้านำเข้าจากอิตาลีเพื่อการเพาะปลูก (seed for sowing)

จากการสืบค้นข้อมูลของประเทศที่เคยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ มะเขือเทศมาก่อนแล้ว ได้แก่ แครีรรัฐออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เกาหลีใต้ และญี่ปุ่น พบว่าศัตรูพืชกักกันที่สามารถติดมากับส่วนเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าเพื่อการค้า ได้แก่ ไวรัส *Pepino mosaic virus* และ *Pelargonium spot virus* และไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid, Tomato Chlorotic dwarf viroid, Tomato apical stunt viroid, Pepper chat fruit viroid, Columnea latent viroid, Mexican papita viroid, และ Tomato planta macho viroid* ซึ่งประเทศเหล่านี้มีข้อกำหนดด้านมาตรการสุขอนามัยพืชที่เข้มงวดสำหรับเมล็ดพันธุ์

มะเขือเทศจากทุกประเทศที่เป็นแหล่งกำเนิดของไวรัสและไวรอยด์ดังกล่าว ต้องผ่านการตรวจสอบด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุลที่เหมาะสม หรือเมล็ดต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดไวรัสและไวรอยด์ เป็นต้น (DAFF, 2013, EFSA Panel on Plant Health, 2011; MPI, 2012; MAFF, 2013; สุคนธ์ทิพย์ และคณะ, 2554) สำหรับแบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* พบว่าวิธีตรวจสอบสามารถใช้ได้ทั้งพืชที่ไม่แสดงอาการและไม่แสดงอาการ คือการตรวจสอบเมล็ด (seed testing) เป็นวิธีควบคุมโรคได้ดีเพื่อกำจัดเมล็ดที่มีการปนเปื้อนเนื่องจากเมล็ดปนเปื้อนเพียงเล็กน้อยก็ยังสามารถทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคได้ (EFSA Panel on Plant Health, 2014)

## ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

การจำแนกประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในอิตาลี พบว่าศัตรูพืชที่มีรายงานในอิตาลี มีจำนวนทั้งสิ้น 268 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย และมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากอิตาลี จำนวน 21 ชนิด ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน แบ่งเป็นแบคทีเรีย 6 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, และ *Pseudomonas viridiflava* เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Verticillium albo-atrum*, และ *Didymella lycopersici* ไวรัส 10 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato ringspot virus*, *Pepino mosaic virus*, *Parietaria mottle virus*, และ *Tomato torrado virus* ไวรอยด์ 3 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid*, *Columnea latent viroid* และ *Tomato apical stunt viroid*

ผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันโดยพิจารณาโอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย และศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบตามมาทางเศรษฐกิจ พบว่ามีความเสี่ยงสูง 6 ชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* เนื่องจากเชื้ออาศัยเมล็ดเริ่มต้นในการแพร่กระจายและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อ โดยเชื้อถ่ายทอดโรคจากเมล็ดสู่ต้นกล้า (0.25-85%) อีกทั้งประเทศไทยมีพืชอาศัย เช่น มะเขือเทศ พริก และมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ทำให้เชื้อสามารถตั้งรกรากอยู่ได้ (25-30°C) แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานเชื้อสามารถอยู่รอดได้ถึง 50 °C และทำความเสียหายต่อผลผลิตที่ลดลง (46-93%) โดยเฉพาะมะเขือเทศเข้าโรงงานเสียหายคิดเป็นมูลค่าสูงถึง 3 แสนเหรียญสหรัฐในระยะเวลา 1 ปี จึงเป็นศัตรูกักกันพืชที่สำคัญทั้งในยุโรปและอีกหลายประเทศ

ไวรัส และไวรอยด์ (*Pepino mosaic virus*, *Parietaria mottle virus*, *Potato spindle tuber viroid*, *Columnea latent viroid* และ *Tomato apical stunt viroid*) เนื่องจากมีการตรวจพบในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการค้าทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศอย่างแพร่หลาย (Gomez et al., 2009; Verhoeven et al., 2004; Ling et al., 2012; ) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานตรวจพบไวรัสและไวรอยด์กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากประเทศไทย (ปรีเชษฐ์ และคณะ, 2556; Reanwarakorn et al., 2011; EPPO, 2011; Chambers et al., 2013) โดยมีรายงานพบว่าเชื้อไวรัสและไวรอยด์อาศัยอยู่ทั้งส่วนผิวเมล็ด และภายในเมล็ด สามารถถ่ายทอดจาก

เมล็ดสู่ต้นกล้า (Sastry, 2014) อีกทั้งไวรัสและไวรอยด์สามารถแพร่กระจายได้ง่ายมากโดยวิธีกล และวิธีการอื่นๆ เช่น ละอองเกสร แมลงพาหะ (เพลี้ย-อ่อน *Myzus persicae* แมลงภู่ *Bombus impatiens* and *B. terrestris* เชื้อรา *Olpidium virulentus*) หรือการให้น้ำ (Hydroponic systems) โดยไวรัส PepMV สามารถมีชีวิตอยู่ในน้ำ นานมากกว่า 3 สัปดาห์ และ ไวรอยด์ PSTVd ( มากกว่า 7 สัปดาห์) และสามารถทำให้พืชเป็นโรคได้ (Mehli *et al.*, 2013) โดยเฉพาะมะเขือเทศและมันฝรั่งเป็นพืชอาศัยที่สำคัญก่อความเสียหายรุนแรง เช่น ผลผลิตมะเขือเทศ ลดลง (43-80%) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานเชื้อไวรอยด์อาศัยพืชอาศัยอื่นเป็นแหล่งสะสมของเชื้อที่ไม่แสดงอาการ (พริก มันเทศ อะโวคาโด และไม้ดอกไม้ประดับ) โดยสามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดที่อุณหภูมิมากกว่า 30 °C ซึ่งมีรายงานสามารถก่อให้เกิดอาการรุนแรงที่อุณหภูมิ 40 °C (คณินันต์, 2556) ดังนั้นอาจทำให้เชื้อไวรัส และไวรอยด์สามารถตั้งรกรากบนพืชอาศัยได้กว้างมากขึ้น อีกทั้งการแพร่กระจายหลากหลายวิธี และมีรายงานการ เข้าทำลายร่วมกับศัตรูพืชอื่น (mixed infection) ทำให้ยากต่อการตรวจสอบ ทำให้หลายประเทศจำเป็นต้องใช้ มาตรการจัดการอื่นร่วมด้วย เช่น มาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดโรค หรือการตรวจสอบเมล็ดใน ห้องปฏิบัติการที่ต้นทางหรือปลายทางส่งออก เป็นต้น เนื่องจากการติดตามเฝ้าระวังและตรวจรับรองใน แปลงปลูกเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ (DAFF, 2013:MPI, 2012)

ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ แบคทีเรีย *Pseudomonas viridiflava*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Pseudomonas corrugate* ไวรัส *Tomato bushy stunt virus*, *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus* และ *Tomato torrado virus*

ความเสี่ยงต่ำ ได้แก่แบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, เชื้อรา *Verticillium albo-atrum*, และ *Didymella lycopersici* ไวรัส *Tomato spotted wilt virus*, และ *Tomato ringspot virus*

### ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest management)

ผลการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนมาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้ควบคุมการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีในปัจจุบัน เนื่องจากพบมีศัตรูพืชกักกันความเสี่ยงสูง 6 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ 15 ชนิด สามารถมีโอกาสติดมากับเมล็ดเพื่อการ เพาะปลูก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ ซึ่งจำเป็นต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยง โดย วิเคราะห์ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ความเป็นไปได้ ของมาตรการสุขอนามัยพืชของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด (Table 1)

**Table 1** Risk management options to reduce the probability of entry of quarantine pests of tomato seeds from Italy

| Quarantine Pests                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Risk management options                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Viroid:</b> <i>Potato spindle tuber viroid</i> ,<br><i>Tomato apical stunt viroid</i> , <i>Columnea latent viroid</i>                                                                                                                                                                                                                   | - Pest free area or pest free place of production<br>- Seed testing and certification                                                                                                   |
| <b>Viruses:</b> <i>Pepino mosaic virus</i> , <i>Parietaria mottle virus</i> , <i>Tomato bushy stunt virus</i> , <i>Alfalfa mosaic virus</i> , <i>Tobacco streak virus</i> , <i>Tobacco ringspot virus</i> , <i>Tomato ringspot virus</i> , <i>Tomato black ring virus</i> , <i>Tomato spotted wilt virus</i> , <i>Tomato torrado virus</i> | - Field inspection and testing                                                                                                                                                          |
| <b>Bacteria:</b> <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> , <i>Pseudomonas viridiflava</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> , <i>Pseudomonas corrugata</i> , <i>Pseudomonas cichorii</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> ,                                                              | - Pest free area or pest free place of production<br>- Field inspection and testing<br>- Seed treatment (Hot water treatment 50°C for 25 min, 1% Sodium hypochlorite or HCL for 20 min) |
| <b>Fungi:</b> <i>Verticillium albo-atrum</i> , <i>Didymella lycopersici</i>                                                                                                                                                                                                                                                                | - Field inspection and certified<br>- Seed treatment (Fungicidal treatment,)                                                                                                            |
| <b>Insect:</b> <i>Trogoderma</i> spp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - Fumigation                                                                                                                                                                            |

## 8.5. กำหนดมาตรการทางวิชาการสำหรับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลี โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทาง ซึ่งระบุข้อความเพิ่มเติม เพื่อรับรองว่า “เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของราชอาณาจักรไทย” ดังต่อไปนี้

1. การจัดการในแหล่งผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว ได้แก่ เมล็ดมะเขือเทศต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดศัตรูพืช (pest free area or pest free place of production) หรือการใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ (system approach)

2. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และก่อนส่งออก ได้แก่ 1) เมล็ดต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองว่าปลอดศัตรูพืชด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุลที่เหมาะสม (seed testing) 2) กำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับเมล็ด (seed treatment) เช่น การแช่เมล็ดใน 1% โซเดียม ไฮโปคลอไรด์ นาน 5-20 นาที และการคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา เช่น ไธแรม 75 WP ในอัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 500 กรัมหรือแช่ในน้ำร้อน 50°C นาน 25 นาที และ 3) ต้องตรวจสอบด้วยสายตา (visual inspection) พบว่าปลอดจากแมลงที่มีชีวิต ดิน อาการของโรค วัชพืช หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกันได้

3. การจัดการเมื่อนำเข้า ได้แก่ 1) ต้องมีการสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน ณ จุดนำเข้า และตรวจสอบชั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ เช่นการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันเกิดจากไวรอยด์จากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธีการที่เหมาะสม (สุคนธ์ทิพย์และคณะ, 2014) กรณีเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ซึ่งมีการนำเข้าปริมาณน้อย ต้องทำการเพาะปลูก เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ และตรวจสอบต้นพืชพบว่าปลอดจากศัตรูพืช 2) หากตรวจพบศัตรูพืชกักกันจะถูกทำลายหรือให้ส่งกลับ

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

มะเขือเทศ (*Tomato, Solanum lycopersicum*) เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ปัจจุบันการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีได้รับการผ่อนผันให้นำเข้าได้ตามบทเฉพาะกาล ซึ่งการนำเข้ามีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืชที่มีได้ระบุชนิดศัตรูพืชกักกันและมาตรการสุขอนามัยพืชแต่อย่างใด สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ซึ่งปริมาณการนำเข้าเพียงเล็กน้อย จากสถิติการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากอิตาลีระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2558 มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 10.0221 กรัม (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2558) ผลการสุ่มตรวจสอบศัตรูพืชชั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการจากตัวอย่างเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี ยังไม่พบศัตรูพืช แต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันประเทศไทยเริ่มประสบปัญหาการอุบัติของศัตรูพืชมะเขือเทศชนิดใหม่ อาจสาเหตุมาจากการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี โดยเฉพาะเชื้อไวรัสและไวรอยด์ที่อาศัยอยู่ภายในเมล็ด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการตรวจพบกับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในประเทศไทยและต่างประเทศ (ปริเชษฐ์ และคณะ, 2556; Reanwarakorn *et al.*, 2011; Chambers *et al.*, 2013)

จากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชมะเขือเทศในอิตาลี พบว่ามีทั้งสิ้น 248 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทยและมีโอกาสติดมากับเมล็ด จำนวน 21 ชนิด ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน แบบที่เรีย 6 ชนิด เชื้อรา 2 ชนิด ไวรัส 10 ชนิดและไวรอยด์ 3 ชนิด ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน เมื่อประเมินความเสี่ยงโอกาสเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายจนก่อให้เกิดความเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ พบว่าศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 6 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ 15 ชนิด จำเป็นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก โดยเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศต้องตรวจสอบด้วยสายตา พบว่าปลอดจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ส่วนอาการของโรค เมล็ด วัชพืช ขึ้นส่วนของพืช เป็นต้น และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุการจัดการความเสี่ยงสำหรับศัตรูพืชกักกัน

ที่มีความเสี่ยงสูงได้แก่ เมล็ดมะเขือเทศต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดศัตรูพืช (pest free area or pest free place of production) หรือเมล็ดต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองว่าปลอดศัตรูพืชด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุลที่เหมาะสม (seed testing) สำหรับมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันชนิดอื่น ได้แก่ การใช้มาตรการหลายอย่างร่วมกันอย่างเป็นระบบ (system approach) และกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ติดมากับเมล็ด (seed treatment) เช่น การแช่เมล็ดใน 1% โซเดียม ไฮโปคลอไรด์ นาน 5-20 นาที และการคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา เช่น ไธแรม 75 WP ในอัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 500 กรัมหรือแช่น้ำร้อน 50°C นาน 25 นาที นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศต้องตรวจสอบก่อนการส่งออก (visual inspection) และพบว่าปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน อาการของโรค วัชพืช หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกันได้

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

10.1 นำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดมาตรการด้านสุขอนามัยพืชและเงื่อนไขการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสาธารณรัฐประชาชนจีน

10.2 นำไปใช้ประโยชน์ในการสนับสนุนการปรับปรุงแก้ไขประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และประกาศกรมวิชาการเกษตรตามพระราชบัญญัติกักพืช

10.3 ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เจ้าหน้าที่ด้านตรวจศัตรูพืชเพื่อปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า

10.4 ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักวิชาการที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรเพื่อเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกันที่ไม่เคยพบในประเทศไทย

## 11. เอกสารอ้างอิง

คะนิงนิตย์ เหริยญวรากร. 2556. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อไวรัส. พิมพ์ครั้งที่ 2. ศูนย์การพิมพ์เพชรรุ่ง จำกั.

นนทบุรี.164 หน้า

ปรีเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสัน คะนิงนิตย์ เหริยญวรากร และวิภา เกิดพิพัฒน์. 2556. การตรวจวินิจฉัยเชื้อ

*Columnea latent viroid* (CLVd) และ *Pepperchat fruit viroid* (PCFVd) ในพืชวงศ์โซลานาซีอี.

วารสารวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 31(2): 108-122.

สำนักควบคุมพืช และวัสดุการเกษตร. 2558. สถิติการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ. สำนักควบคุมพืชและวัสดุ

การเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และ K.S. Ling. 2556. วิธีวินิจฉัยเพื่อตรวจสอบเชื้อไวรัสไวรัสในพืชวงศ์ Solanaceae

และเมล็ดพันธุ์. วารสารวิชาการเกษตร.32 (2): 164-177.

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ อลงกต โพธิ์ดี วาสนา ฤทธิ์โรสง และคมศร แสงจินดา. 2554. การศึกษาวิเคราะห์และ ประเมิน

ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา. รายงานวิจัยเรื่องเต็ม กรมวิชาการ

เกษตร. กรุงเทพฯ. 10 หน้า.

CABI (CAB International). Online. 2015. Crop Protection Compendium. (Computer Program).

Chambers, G. A., A. M. Seyb, J. Mackie, F. E. Constable, B. C. Rodoni, D. Letham, K. Davis, and M.

J. Gibbs. 2013. First Report of *Pepper chat fruit viroid* in Traded Tomato Seed, an Interception

- by Australian Biosecurity. Plant Disease: Disease Notes 97: 1386.
- DAFF (Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. 2013. Import condition search. (Online). Available. [http://www.aqis.gov.au/icon32/asp/ex\\_querycontent.asp](http://www.aqis.gov.au/icon32/asp/ex_querycontent.asp). (8 June, 2013).
- EFSA Panel on Plant Health (PLH). 2011. Scientific Opinion on the assessment of the risk of solanaceous pospiviroids for the EU territory and the identification and evaluation of risk management options. EFSA Journal 9(8): 2330, 133 pp.
- EPPO. 2011. EPPO reporting Service, various dates. (Online). Available. [http://archives.eppo.org/EPPO\\_Reporting\\_Archives.htm](http://archives.eppo.org/EPPO_Reporting_Archives.htm). (8 June, 2013).
- EFSA PLH Panel (EFSA Panel on Plant Health), 2014. Scientific Opinion on the pest categorisation of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et al. EFSA Journal 12(6): 3721, 29 pp.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). 2014. International Standards for Phytosanitary Measures no. 11 : Pest Risk Analysis for Quarantine Pests. FAO, Rome.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). 2011. FAOSTAT: Tomato Production. (Online). Available. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. (8 June, 2013).
- Gomez, P., R. N.Sempere, D.R. Blystad, I. Cortez, B. HasiowJaroszevska, D. Hristova, I. Pagan, A. M.Pereira, J. Peterrs. 2010. Seed transmission of *Pepino mosaic virus* in tomato. European Journal of Plant Pathology. 126(2): 145-152.
- Ling, K. S. and R. Li. 2012. First report of *Potato spindle tuber viroid* naturally infecting greenhouse tomatoes in North Carolina. Plant disease. 97: 148.
- Mehli, N., I. Gutiérrez-Aguirre, N. Prezelj, D. Delic', U. Vidic, M. Ravnikar. 2013. Survival and Transmission of *Potato Virus Y*, *Pepino Mosaic Virus*, and *Potato Spindle Tuber Viroid* in Water. Applied and Environmental Microbiology. 80(4): 1455–1462.
- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF). 2013. Summary of proposed Revisions to the Enforcement Ordinance of the Plant Protection Law and Concerned Public Notices. [Online]. Available: [http://members.wto.org/crnattachments/2013/sps/JPN/13\\_2446\\_00\\_e.pdf](http://members.wto.org/crnattachments/2013/sps/JPN/13_2446_00_e.pdf). (June 25, 2013).
- MPI (Ministry for Primary Industries). 2012. Risk Mangement proposal: *Solanum lycopersicum* (tomato) seed for sowing from all countries. The National Plant Protection Organization of New Zealand. 17 p.

- Reanwarakorn K, Klinkong S, Porsoongnurn J, 2011. First report of natural infection of *Pepper chat fruit viroid* in tomato plants in Thailand. New Disease Reports. 24: 6.
- Sastry, K.S. 2013. Seed-Borne Plant Virus Diseases. Springer, India. 327 p. Doi 10.1007/978-81-322-0813-6.
- Verhoeven, J. Th. J., C. C. C. Jansen, T. M. Willemsen, L. F. F. Kox, R. A. Owens and J. W. Roenhorst. 2004. Natural infection 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.

## 12. ภาคผนวก

**Table 2** Sample and test report by Blotter method of imported tomato seeds from Italy

| Sample no.     | Origin | Quantity | Ports of Entry | Test report |
|----------------|--------|----------|----------------|-------------|
| Parent seeds   | Italy  | 0.0599 g | mail           | -*          |
| Parent seeds   | Italy  | 0.320 g  | mail           | -           |
| Hybrid seeds** | China  | 10 g     | ship           | -           |
| Parent seeds   | Italy  | 0.0221 g | mail           | -           |

\*: not found pest, \*\*: Tomato seeds from re-export

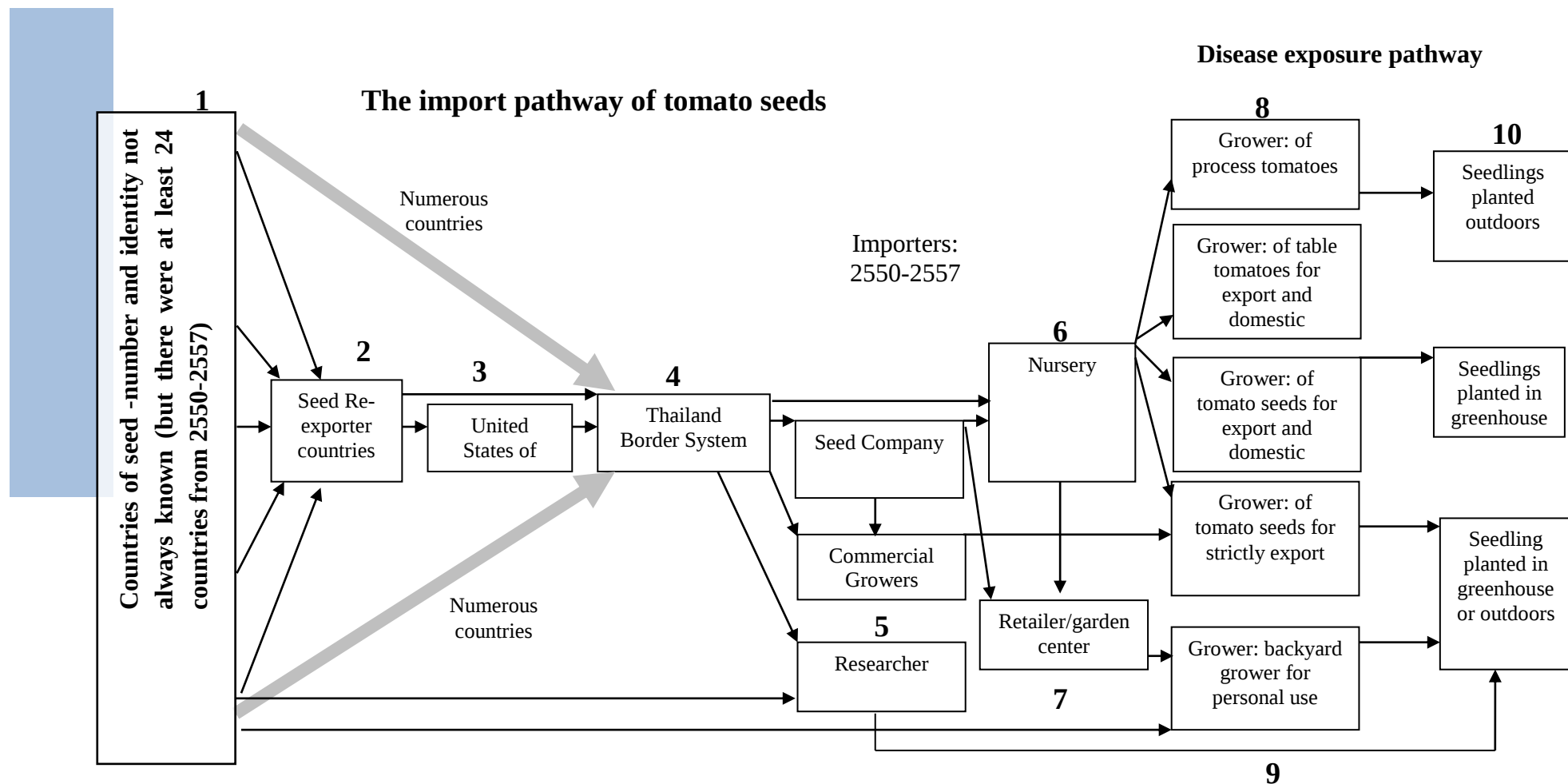


Figure 1. Diagram representation of the import pathway of tomato seeds and of the disease exposure pathway

TH Border System= cargo declaration, paperwork, seed examined/treat at border, seed destroyed or re-export, seed cleared for entry

Countries of origin= country where seed was harvested.

Exporting countries= may or may not be the country the seeds were harvested. The export country may in fact be a re-exporter.

Seed Re-exporter countries=countries into which seeds have been imported from around the world, repackaged & labeled, and from where seeds are re-exported

\* = for example, a country which seeds have been imported from seed re-exporter countries