

# รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
2. โครงการวิจัย : มาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร  
กิจกรรม : การศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร  
กิจกรรมย่อย : ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศในทวีปอเมริกาใต้
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสหพันธสาธารณรัฐบราซิล  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Phytosanitary measures for the Importation of Tomato Seeds from Brazil

## 4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ<sup>1/</sup>  
ผู้ร่วมงาน : ณีฐพร อุทัยมงคล<sup>1/</sup>  
วาสนา ฤทธิไธสง<sup>1/</sup>  
ทิพวรรณ กันหาญาติ<sup>2/</sup>  
กาญจนา วาระวิชนี<sup>2/</sup>

## 5. บทคัดย่อ

เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ (Tomato seed, *Solanum lycopersicum*) เป็นสิ่งต้องห้ามตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสหพันธสาธารณรัฐบราซิลไม่สามารถนำเข้าในราชอาณาจักรไทยได้ และหลายประเทศใช้กฎระเบียบด้านสุขอนามัยพืชสำหรับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ เช่น เครือรัฐออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ ผลการประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา การตั้งรกราก แพร่กระจาย และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสหพันธสาธารณรัฐบราซิล พบจำนวน 20 ชนิด แบ่งเป็นเชื้อรา 3 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด ไวรัส 9 ชนิด และไวรอยด์ 2 ชนิด ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชกักกัน

<sup>1/</sup> กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

<sup>2/</sup> กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ที่มีความเสี่ยงสูง 2 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* และ *Potato spindle tuber viroid* จำเป็นต้องมีมาตรการเฉพาะสำหรับจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก ได้แก่ 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 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศต้องตรวจสอบก่อนการส่งออก และพบว่าปราศจากแมลงที่มีชีวิต 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 seeds from Brazil are not allowed to be imported into Thailand. In many countries phytosanitary regulation were applied to tomato seed such as Australia, New Zealand, Japan and Korea. The result of pest assessment for probability of entry, establishment, spread and economic consequence for the importation of tomato seed from Brazil has identified three fungi, six bacteria, nine viruses, and two viroid species of potential quarantine pest. Two species, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Potato spindle tuber 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 fungicides such as Thiram 75 WP at the rate of 5 grams per 500 grams of seeds 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

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นทุกปี มาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้สำหรับป้องกันมิให้ศัตรูพืชหรือศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศที่อาจติดเข้ามา กับสินค้าเกษตรและ/หรือแพรร่กระจายในประเทศไทยนั้น อาศัยบทบัญญัติอำนาจตามกฎหมายในการป้องกันและควบคุมการระบาดของ

ศัตรูพืช ได้แก่ พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ซึ่งกำหนดพืช ศัตรูพืช และพาหะออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกักตุน และสิ่งไม่ต้องห้าม สำหรับสิ่งต้องห้ามที่นำเข้ามาเพื่อการค้าต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมวิชาการเกษตรกำหนด ซึ่งต้องมีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงเพื่อศึกษาว่าสินค้าเกษตรที่นำเข้านั้นมีศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกันชนิดใดหรือไม่ที่มีโอกาสติดมากับสินค้าที่นำเข้ามา โดยใช้เหตุผลและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ประกอบการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชให้เหมาะสม และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ออกประกาศ “เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550” กำหนดให้พืชวงศ์โซลานาซีอี และพาหะจากทุกแหล่ง ตามท้ายประกาศเป็นสิ่งต้องห้าม ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากประเทศบราซิล ไม่เคยมีการนำเข้ามาก่อน และมีผู้ยื่นขอนำเข้าในราชอาณาจักร แต่พืชดังกล่าวเป็นพืชอาศัยของศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดซึ่งยังไม่มีรายงานการปรากฏในประเทศไทย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* เชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Race 3 ไวรัส *Pepino mosaic virus*, *Tomato torrado virus* ไวรอยด์ *Chrysanthemum stunt viroid* เป็นต้น (CABI online, 2015) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อทราบชนิดศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันและนำไปกำหนดมาตรการทางวิชาการ ด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและอนุสัญญาว่าด้วยการอารักขาพืชระหว่างประเทศ 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 วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น หมึกพิมพ์ และแผ่นบันทึกข้อมูล เป็นต้น

## วิธีการ

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ต้องการนำเข้าจากประเทศต่างๆ โดยสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ขององค์กรอารักขาพืชในแต่ละประเทศหรือแต่ละภูมิภาค

2. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลแหล่งผลิตของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้า โดยสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการ ด้านตรวจพืชนำเข้า ศุลกากร กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร ข้อมูลจากองค์กรอารักขาพืชของประเทศผู้ส่งออก หรือจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

3. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช เช่น ชนิด สายพันธุ์ ข้อมูลทางชีววิทยา สันฐานวิทยา แหล่งที่พบจากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

4. รวบรวมข้อมูลพืช (crop information) ได้แก่ ชนิด สายพันธุ์ ปริมาณ/จำนวน ช่วงหรือระยะเวลาในการผลิต เก็บเกี่ยวและนำเข้า เส้นทางและวิธีการขนส่ง เช่น ลักษณะเป็นสินค้าขนส่ง ทางน้ำหรือทางอากาศ ด้านตรวจพืชนำเข้า แหล่งปลูก โรงบรรจุสินค้าหรือสถานที่จัดการสินค้าส่งออก ลักษณะบรรจุภัณฑ์และฉลาก รวมทั้งเอกสารทั้งหมดที่แนบมาพร้อมกับสินค้า

5. วิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจ ทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชเข้ามาได้ โดยมีการจำแนกศัตรูพืชที่ชัดเจน สถานะภาพการแพร่กระจายของศัตรูพืชในปัจจุบันของประเทศไทยและประเทศผู้ส่งออก โดยพิจารณาจากศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทย และสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า

6. วิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมเพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยคัดเลือกมาตรการที่เหมาะสมที่อาศัยพื้นฐานจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นเพื่อลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกราก แพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชให้หมดไปหรือลดลงมาอยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางการค้าในแง่จำกัดการนำเข้าจากการใช้มาตรการสุขอนามัยพืชนำมาใช้ในปัจจุบัน

- เวลาและสถานที่

เวลา เดือนตุลาคม 2556 ถึง เดือนกันยายน 2558

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ด้านตรวจพืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ต้องการนำเข้าจากประเทศต่างๆ

เครือข่ายออสเตรเลียกำหนดให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการเพาะปลูกจากทุกประเทศก่อนการส่งออกต้องตรวจสอบเมล็ดด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุลและพบว่าปลอดเชื้อไวรัสและไวรอยด์ โดยสุ่มตัวอย่างจำนวน 20,000 เมล็ดแบ่งตรวจสอบครั้งละไม่เกิน 400 เมล็ด(RT-PCR) เพื่อตรวจสอบ *Columnea latent viroid*, *Pepper chat fruit viroid*, *Potato spindle tuber viroid*, *Tomato apical stunt viroid*, *Tomato chlorotic dwarf*

*viroid and Tomato planta macho viroid* ส่วนไวรัส *Pepino mosaic virus* ซึ่งต้องสุ่มตรวจจำนวน 3000 เมล็ดแบ่งตัวอย่างครั้งละไม่เกิน 200 เมล็ด(ERISA)หรือ400 เมล็ด(RT-PCR) ส่วนการตรวจสอบ ณ จุดนำเข้าต้องแนบผลการตรวจสอบที่ระบุชื่อที่อยู่ของหน่วยงานที่ตรวจสอบ หมายเลขชุดเมล็ด ชนิดของเชื้อและจำนวนเมล็ดที่สุ่มตรวจซึ่งบ่งชี้ผลการตรวจสอบ หรือดำเนินการตรวจสอบเมล็ด ณ จุดนำเข้า กรณีเมล็ดนำเข้าจำนวน 300 เมล็ดหรือน้อยกว่าให้สุ่มตรวจใช้ 20% ของน้ำหนักทั้งหมดหรือนำมารวมกันเป็นหนึ่งตัวอย่างเพื่อตรวจสอบหากตรวจพบให้ตรวจสอบแยกในแต่ละชุดของเมล็ด หรืออาจทำลายหรือส่งกลับโดยผู้นำเข้าเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย กรณีนำเข้าสายพันธุ์แท้หรือพ่อแม่จำนวน 100-300 เมล็ดจะต้องเพาะปลูกและตรวจสอบเชื้อดังกล่าวจากใบพืชที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ นอกจากนี้ยังต้องตรวจสอบเมล็ดก่อนการกำจัดศัตรูพืชด้วยการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี (DAFF, 2014)

นิวซีแลนด์กำหนดให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการเพาะปลูกจากทุกประเทศต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดเชื้อไวรัสและไวรอยด์ ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid, Tomato chlorotic dwarf viroid, Tomato apical stunt viroid, Pepino mosaic virus, Pelargonium zonate spot virus* (MPI, 2012)

ญี่ปุ่น กำหนดให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศต้องผ่านการตรวจสอบในแปลงปลูก (field inspection) และตรวจสอบเมล็ดหรือต้นพ่อแม่ (Seed or parent plant testing) ด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุลที่เหมาะสมและพบว่าปลอดจากไวรัสและไวรอยด์ ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid, Tomato chlorotic dwarf viroid, Tomato apical stunt viroid, Columnea latent viroid, Pepper chat fruit viroid, Mexican papita viroid, Tomato planta macho viroid* และ *Pepino mosaic virus* (MAFF,2013)

เกาหลีใต้ กำหนดให้เมล็ดมะเขือเทศจากทุกประเทศต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดเชื้อไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* หรือต้องตรวจสอบเมล็ดด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุลที่เหมาะสม เช่น RT-PCR เป็นต้น(NPQS, 2015)

ประเทศยุโรป กำหนดให้ประเทศที่แหล่งของเชื้อไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* ต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดไวรอยด์ หรือต้นมะเขือเทศหรือต้นพ่อแม่ต้องตรวจสอบในห้องปฏิบัติการและพบว่าปลอดจากไวรอยด์ดังกล่าว (EUR-Lex, 2007)

## 2. สืบค้นและรวบรวมข้อมูลแหล่งผลิตของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากบราซิล

เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากบราซิล ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่องกำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้ามข้อยกเว้นและเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืชพ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 จัดเป็นสิ่งต้องห้ามที่ยังเคยไม่มีการนำเข้ามายังประเทศไทย การผลิตมะเขือเทศของประเทศบราซิล จัดเป็นแหล่งใหญ่อยู่ในอันดับ 9 ของโลกในปี 2012 โดยเฉพาะมะเขือเทศเพื่อการบริโภคและเข้าโรงงาน การผลิตมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม (hybrid tomato) แหล่งปลูกที่สำคัญในมลรัฐ Goias (Cerrado ) นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ปลูกอื่นได้แก่ Minas Gerais, Sao Paulo และ Pernambuco เป็นต้น การเพาะปลูกมะเขือเทศแบ่งเป็น 2 ฤดูกาลเนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมอุณหภูมิต่ำสุด 17-20 °C อุณหภูมิสูงสุด 25-31 °C อุณหภูมิเหมาะสม 22-25 °C โดยทั่วไปมีการย้ายต้นกล้าในเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน และเก็บเกี่ยวในเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม หากเพาะปลูกต้นกล้าช่วงฤดูฝนในเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม และเก็บเกี่ยวสิงหาคมถึงกันยายน มักพบปัญหาเกี่ยวกับโรคพืชทำให้ผลผลิตน้อยลง

สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชผักในบราซิลปี 2004 เป็นคิดมูลค่า 100 ล้านเหรียญสหรัฐหรือคิดเป็นร้อยละ 4 ของการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชผักจากทั่วโลก ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศคิดเป็นร้อยละ 30 (Silva, 2012; Melo et al, 2011)

### 3. รวบรวมข้อมูลศัตรูมะเขือเทศที่มีรายงานพบในบราซิล

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศในบราซิล พบมีจำนวนทั้งสิ้น 269 ชนิด แบ่งเป็นดังนี้

แมลง 66 ชนิด ได้แก่ *Liriomyza quadrata*, *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza huidobrensis*, *Ceratitis capitata*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera tryoni*, *Bactrocera neohumeralis*, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Aphis spiraecola*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Nezara viridula*, *Planococcus citri*, *Piezodorus hybneri*, *Phthorimaea operculella*, *Agrotis ipsilon*, *Pseudaletia punctulata*, *Peridroma saucia*, *Chrysodeixis includes*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Manduca sexta*, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei*, *Thrips tabaci*, *Thrips palmi*, *Aspidiotus destructor*, *Epilachna vigintioctopunctata*, *Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa zea*, *Rhopalosiphum rufiabdominale*, *Aphelenchoides ritzemabosi*, *Eudocima fullonia*, *Aleurodicus disperses*, *Solenopsis geminate*, *Pentalonia nigronervosa*, *Atherigona orientalis*, *Grylotalpa grylotalpa*, *Ferrisia virgate*, *Pinnaspis strachani*, *Trichoplusia ni*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Neoceratitis cyanescens*, *Tuta absoluta*, *Diabrotica speciosa*, *Edessa meditabunda*, *Liriomyza sativae*, *Phenacoccus manihoti*, *Phenacoccus solenopsis*, *Halyomorpha halys*, *Acrosternum hilare*, *Plutella xylostella*, *Nemorimyza maculosa*, *Diaphania nitidalis*, *Aschersonia aleyrodis*, *Dichroplus elongates*, *Pectinophora gossypiella*, *Macrosiphum rosae*, *Cactodera cacti*, และ *Heliothis virescens*.

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

แบคทีเรีย 29 ชนิด ได้แก่ *Acidovorax citrulli*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas cepacia*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas corrugate*, *Pseudococcus jackbeardsleyi*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, *Pseudomonas viridiflava*, *Ralstonia solanaceae*, *Ralstonia solanacearum* race 1, *Ralstonia solanacearum* race

3, *Dickeya zae*, *Diaporthe phaseolorum* var. *meridionalis*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *insidiosus*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Xanthomonas translucens* pv. *translucens*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*, *Pectobacterium atrosepticum*, *Dickeya chrysanthemi*, *Rhizobium rhizogenes*, *Rhizobium radiobacter*, *Pantoea ananatis* pv. *ananatis*, และ *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*

เชื้อรา 64 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternate*, *Alternaria japonica*, *Alternaria dauci*, *Alternaria dianthicola*, *Alternaria porri*, *Alternaria longipes*, *Alternaria brassicicola*, *Botryotinia fuckeliana*, *Colletotrichum gleosporioides*, *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, *Fusarium oxysporum*, *Gibberella fujikuroi* var. *fujikuroi*, *Leveillula taurica*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium expansum*, *Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina*, *Trichothecium roseum*, *Cochliobolus sativus*, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*, *Phytophthora erythroseptica* var. *erythroseptica*, *Puccinia pittieriana*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora palmivora*, *Phytophthora cactorum*, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium arrhenomanes*, *Pythium debaryanum*, *Pythium vexans*, *Pythium irregular*, *Pythium myriotylum*, *Stemphylium vesicarium*, *Sclerotinia sclerotium*, *Sclerotium rolfsii*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia*, *Pseudocercospora fuligena*, *Passalora fulva*, *Golovinomyces orontii*, *Monilinia fructigena*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cochliobolus lunatus*, *Haematonectria haematococca*, *Thanatephorus cucumeris*, *Rhizoctonia solani*, *Cercospora nicotianae*, *Cercospora canescens*, *Aecidium cantense*, *Boeremia exigua* var. *exigua*, *Phomopsis vexans*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *batatas*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, *Ustilago zae*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* Race 3, *Passalora sojina*, *Colletotrichum dematium*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Rhizopus stolonifer*, *Stromatinia cepivora*, และ *Colletotrichum truncatum*

ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด ได้แก่ *Hirschmanniella oryzae*, *Meloidogyne mayaguensis*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne ethiopica*, *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne exigua*, *Heterodera glycines*, *Hirschmanniella spinicaudata*, *Helicotylenchus pseudorobustus*, *Helicotylenchus dihystra*, *Hemicycliophora arenaria*, *Xiphinema americanum*, *Xiphinema ifacolum*, *Pratylenchus brachyurus*, *Pratylenchus*

*penetrans*, *Paratrichodorus minor*, *Radopholus similis*, *Rotylenchulus reniformis*, *Globodera rostochiensis*, และ *Scutellonema bradys*

โปรโตซัว 1 ชนิด ได้แก่ *Spongospora subterranea* f.sp. *Subterranea*

ไฟโตรพลาสมา 3 ชนิด ได้แก่ *Aster yellows phytoplasma group*, *Phytoplasma fraxini*, และ *Peach X-disease phytoplasma*

ไวรัส 36 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Bean golden mosaic virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Cowpea mild mottle virus*, *Beet curly top virus*, *Lettuce big-vein virus*, *Cucumber green mottle mosaic virus*, *Bean golden yellow mosaic virus*, *Nucleopolyhedrosis virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Potato virus Y*, *Potato virus M*, *Iris yellow spot virus*, *Cymbidium mosaic virus*, *Watermelon mosaic virus*, *Odontoglossum ringspot virus*, *Tobacco rattle virus*, *Sweet potato mild mottle virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato yellow leaf curl virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato ringspot virus*, *Potato virus X*, *Tomato mottle virus*, *Tomato torrado virus*, *Potato leafroll virus*, *Tobacco necrosis virus*, *Chrysanthemum stem necrosis virus*, *Tomato chlorosis virus*, *Tomato golden mosaic virus*, *Carnation ringspot virus*, *Potato deforming mosaic virus*, และ *Pepper mild mottle virus*

ไวรอยด์ 3 ชนิด ได้แก่ *Citrus exocortis viroid*, *Chrysanthemum stunt viroid*, และ *Potato spindle tuber viroid*

วัชพืช 40 ชนิด ได้แก่ *Solanum nigrum*, *Solanum elaeagnifolium*, *Solanum torvum*, *Nicandra physalodes*, *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Ageratum conyzoides*, *Acanthospermum hispidum*, *Orobanche ramosa*, *Galinsoga parviflora*, *Emilia sonchifolia*, *Euphorbia heterophylla*, *Veronica persica*, *Vicia sativa*, *Polygonum aviculare*, *Tribulus terrestris*, *Cyperus rotundus*, *Senecio vulgaris*, *Buddleja davidii*, *Poa annua*, *Digitaria ciliaris*, *Drymaria cordata*, *Cuscuta campestris*, *Eclipta prostrate*, *Lantana camara*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus esculentus*, *Echinochloa colona*, *Urtica urens*, *Amaranthus viridis*, *Datura stramonium*, *Cuscuta reflexa*, *Diodia teres*, *Sonchus oleraceus*, *Galinsoga quadriradiata*, *Euphorbia hirta*, *Megathyrus maximus*, *Solanum viarum*, *Portulaca oleracea*, และ *Stellaria media*

ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทยและมีโอกาสติดกับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากบราซิล จำนวน 19 ชนิด ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชชักกกัน ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*,



*Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*, *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas viridiflava*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Tomato mottle virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus*, *Tobacco streak virus*, *Alfalfa mosaic virus*, *Tobacco rattle virus*, *Tomato torrado virus*, *Chrysanthemum stunt viroid*, *Didymella lycopersici*, *Verticillium albo-atrum*, และ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Race 3

#### 4. รวบรวมข้อมูลพืชมะเขือเทศ (Tomato information) ได้แก่

มะเขือเทศ (Tomato) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Solanum lycopersicum* L. (*Lycopersicon esculentum* Mill.) จัดอยู่ในวงศ์โซลานาซีอี (*Solanaceae*) มีแหล่งกำเนิดอยู่ในแถบตอนกลางของทวีปอเมริกา และแถบภูเขาแอนดีสในอเมริกาใต้แถบประเทศเปรู ชิลี และเอกวาดอร์

ในช่วง 10 ปี (2002-2012) พบว่าสถานการณ์การผลิตมะเขือเทศ มีแนวโน้มการเจริญเติบโตคิดเป็นร้อยละ 33 ของการผลิตทั่วโลก โดยประเทศที่มีการผลิตมะเขือเทศสูงสุด คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน รองลงมาคือ อินเดีย สหรัฐอเมริกา ตุรกี อียิปต์ อิหร่าน อิตาลี สเปน บราซิล และเม็กซิโก (STAT, 2014) สำหรับประเทศไทย มะเขือเทศเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญอันดับต้นๆ ทั้งในลักษณะพืชผักอุตสาหกรรมและบริโภคสด โดยปลูกกันแพร่หลายทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมะเขือเทศอุตสาหกรรม มีพื้นที่เหมาะสมเชิงธุรกิจ ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย หนองคาย สกลนคร นครพนม กาฬสินธุ์ มะเขือเทศรับประทานสด มีพื้นที่ปลูกเชิงธุรกิจที่สำคัญจังหวัด นครปฐมราชบุรี กาญจนบุรี เชียงใหม่ เชียงราย นครราชสีมา มะเขือเทศอุตสาหกรรมพื้นที่ปลูกที่สำคัญจังหวัดบุรีรัมย์ อุตรธานี สุรินทร์ ตาก มะเขือเทศรับประทานสดพื้นที่ปลูกที่สำคัญ จังหวัดลำปาง ลพบุรี มะเขือเทศสามารถขึ้นได้ดีกับดินแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินในช่วง 6.0-6.8 และความชื้นของดินพอเหมาะ ต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส การเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์ แต่โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อปลูกได้ ประมาณ 30-45 วัน มะเขือเทศจะเริ่มออกดอก และจะเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 70-90 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยวได้นาน 120-150 วัน

#### 5. วิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกราก แพร่ระบาด และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ

ผลการวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่กระจายและก่อความเสียหายทางเศรษฐกิจในประเทศไทยของศัตรูพืชที่มีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล มีจำนวน 20 ชนิด โดยแบ่งออกเป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Potato spindle tuber viroid* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ *Chrysanthemum stunt viroid*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Pseudomonas corrugate*, *Pseudomonas viridiflava*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato black ring virus*, *Tobacco streak virus*, *Alfalfa mosaic virus*, *Tomato torrado virus*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ *Pseudomonas cichorii*,

*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Tomato mottle virus*, *Tomato spotted wilt virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tobacco rattle*, *Didymella lycopersici*, และ *Verticillium albo-atrum*

ในจำนวนนี้พบว่าแบคทีเรีย ไวรัสและไวรอยด์ เป็นเชื้อสาเหตุโรคพืชที่มีความเสี่ยงสูง-ปานกลาง เนื่องจากเชื้อสามารถถ่ายทอดโรคผ่านเมล็ดสู่ต้นกล้า (seed to seedling transmission) เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะปลูกทำให้เกิดการแพร่กระจาย และตรวจพบรายงานบนมะเขือเทศอย่างแพร่หลาย (CABI online, 2015) ซึ่งสร้างความเสียหายต่อผลผลิต คุณภาพและการตลาด อีกทั้งยากต่อการกำจัดหรือมีวิธีการตรวจสอบที่ยังยาก ดังข้อมูลต่อไปนี้

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 (Sen et al., 2015)

ไวรอยด์ *Potato spindle tuber viroid* : ความเสี่ยงสูง (risk overall) เนื่องจากมีการตรวจพบในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการค้าทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศอย่างแพร่หลาย (Verhoeven et al., 2004; Ling et al., 2012; ) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานตรวจพบไวรอยด์กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากประเทศไทย (ปริเชษฐ์ และคณะ, 2556; Reanwarakorn et al., 2011; EPPO, 2011; Chambers et al., 2013) โดยมีรายงานพบว่าเชื้อไวรอยด์อาศัยอยู่ในเมล็ด สามารถถ่ายทอดจากเมล็ดสู่ต้นกล้า (Sastry, 2014) ทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง 24-48% ( อีกทั้งไวรอยด์สามารถแพร่กระจายได้ง่ายมากโดยวิธีกล และวิธีการอื่นๆ เช่น ละอองเกสร แมลงพาหะ (เพลี้ยอ่อน *Myzus persicae* แมลงภู่ *Bombus impatiens* and *B. terrestris*) หรือการให้น้ำ (Hydroponic systems) โดยไวรอยด์ PSTVd สามารถมีชีวิตอยู่ในน้ำมากกว่า 7 สัปดาห์ และสามารถทำให้พืชเป็นโรคได้ (Mehli et al., 2013) โดยเฉพาะมะเขือเทศและมันฝรั่งเป็นพืชอาศัยที่สำคัญก่อความเสียหายรุนแรง เช่น ผลผลิตมะเขือเทศลดลง 43-80% เป็นต้น (EFSA-PLH, 2011) นอกจากนี้ยังมีรายงานเชื้อไวรอยด์อาศัยพืชอาศัยอื่นเป็นแหล่งสะสมของเชื้อที่ไม่แสดงอาการ (ไม้ดอกไม้ประดับ) โดยสามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดที่อุณหภูมิมากกว่า 30 °C ซึ่งมีรายงานสามารถก่อให้เกิดอาการรุนแรงที่อุณหภูมิ 40 °C (คณินนิตย์, 2556) ดังนั้นไวรอยด์สามารถตั้งรกรากอยู่ในประเทศไทยได้บนพืชอาศัยและแพร่กระจายกว้างมากขึ้น อีกทั้งสามารถเข้าทำลายร่วมกับศัตรูพืชอื่น (mixed infection) ยากต่อการตรวจสอบ ทำให้หลายประเทศจำเป็นต้องใช้มาตรการจัดการอื่นร่วมด้วย เช่น มาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดโรค หรือการตรวจสอบเมล็ดในห้องปฏิบัติการที่ต้นทางหรือปลายทาง การส่งออก เป็นต้น เนื่องจากใช้การติดตามเฝ้าระวังและตรวจรับรองในแปลงปลูกเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ (DAFF, 2013:MPI, 2012)

ไวรอยด์ *Chrysanthemum stunt viroid* : ความเสี่ยงปานกลาง (risk overall) เนื่องจากมะเขือเทศไม่ใช่พืชอาศัยหลักแต่สามารถเข้าทำลายได้ หากแต่เชื้อไวรอยด์นี้สามารถถ่ายทอดผ่านเมล็ด (seed

transmission) และมีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าได้ เนื่องจากเชื้ออาศัยอยู่ในเมล็ด และสามารถอยู่รอดได้จากการจัดการในแปลงปลูกหรือระหว่างขนส่ง ซึ่งมีรายงานถ่ายทอดผ่านเมล็ดเบญจมาศ 11% อีกทั้งเชื้อยังสามารถถ่ายทอดผ่านละอองเกสรได้ด้วย ไวรอยด์นี้มีรายงานครั้งแรกในปี 1945 บนพืชพวกเบญจมาศ (*Chrysanthemum* spp.) ต่อมา มีรายงานทำความเสียหายในแหล่งปลูกเบญจมาศเชิงธุรกิจของสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้มีรายงานพบในพืชไม้ดอกไม้ประดับอื่นๆ เช่น พืชพิทูเนีย (*Petunia hybrida*) สภาพธรรมชาติในประเทศเนเธอร์แลนด์ พบว่าต้นพืชติดเชื้อแต่ไม่แสดงอาการ (Verhoeven *et al.*, 1998) เชื้อสามารถเข้าทำลายพืชอาศัยกว้างในหลายวงศ์ เช่น *Compositae*, *Cucurbitaceae* และ *Solanaceae*. ที่เพาะปลูกโดยทั่วไปในสภาพธรรมชาติของประเทศไทย โดยเฉพาะวัชพืชและพืชไม้ดอกไม้ได้แก่ *Ageratum* sp., *Dahlia*, *Petunia hybrida*, *Argyranthemum frutescens*, *Solanum jasminoides*, *Vinca* sp. และ wild chrysanthemum species เนื่องจากสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและใกล้เคียงกับประเทศบราซิล โดยเชื้อไวรอยด์เพิ่มปริมาณได้ดีในพืชอาศัยในช่วงอุณหภูมิ 20-35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการพัฒนาอาการของโรคอยู่ระหว่าง 26- 29 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ความเป็นไปได้การติดเชื้ออาจพบบนระยะกล้าที่ไม่แสดงอาการ และแพร่กระจายหลายวิธี อาทิเช่น สัมผัสกับน้ำคั้นต้นที่เป็นโรค อาศัยพืชถ่ายทอดโรค การตัดแต่งกิ่งและปนเปื้อนจากมือหรือมีด และการทาบกิ่ง นอกจากนี้ยังสามารถอยู่รอดในเศษซากพืชแห้งได้นานถึง 2 ปี และสามารถถ่ายทอดโดยสัมผัสราก อาทิเช่น รากของพืชต้นปกติสามารถเกิดการติดเชื้อได้เมื่อสัมผัสกับรากของต้นที่เป็นโรคในระยะเวลา 3 เดือน เกิดโรคประมาณ 4.2-8.3% มีผลกระทบรุนแรงกับพืชเพาะปลูกและดอกไม้ ในบางสายพันธุ์ทำให้ต้นเตี้ยแคระ ผลผลิตลดลงไม่สามารถส่งขายได้ จากรายงานปี 1987 เกิดการระบาดก่อความเสียหายในพืชเบญจมาศของเครือรัฐออสเตรเลียมากถึง 3 ล้านเหรียญดอลลาร์ อีกทั้งเชื้อไม่แสดงอาการในพืชอาศัยไม้ดอกชนิดอื่นๆ จึงเป็นผลทำให้มีช่วงที่ไม่แสดงอาการยาวนาน และยากต่อการควบคุม

#### 6. วิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมเพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด

จากผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง-ปานกลาง สำหรับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล จำเป็นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest management) เพื่อลดความเสี่ยงลงมาในระดับที่ยอมรับได้ โดยวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ความเป็นไปได้ ของมาตรการสุขอนามัยพืชของศัตรูพืชกักกันแต่ละชนิด (Table 1)

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

Quarantine Pests	Risk management options
<b>Viroid:</b> <i>Potato spindle tuber viroid</i> <i>Chrysanthemum stunt viroid</i> ,	- Pest free area or pest free place of production
<b>Viruses:</b> <i>Tobacco ringspot virus</i> , <i>Tomato black ring virus</i> , <i>Tobacco streak virus</i> ,	- Seed testing and certification - Field inspection and testing

*Alfalfa mosaic virus, Tomato torrado virus, Tomato mottle virus, Tomato spotted wilt virus, Tomato ringspot virus, Tobacco rattle virus*

Quarantine Pests	Risk management options
<b>Bacteria:</b> <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> , <i>Pseudomonas corrugate</i> , <i>Pseudomonas viridiflava</i> , <i>Pseudomonas cichorii</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	- Pest free area or pest free place of production - Field inspection and testing - Seed treatment (Hot water treatment 50°C for 25 min, 1% Sodium hypochlorite or HCL for 20 min)
<b>Fungi:</b> <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> , <i>Didymella lycopersici</i> , <i>Verticillium albo-atrum</i>	- Field inspection and certified - Seed treatment (Fungicidal treatment,)
<b>Insect:</b> <i>Trogoderma</i> spp.	- Fumigation

### กำหนดมาตรการทางวิชาการสำหรับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล โดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชจากประเทศต้นทาง ซึ่งระบุข้อความเพิ่มเติม เพื่อรับรองว่า “เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล เป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของราชอาณาจักรไทย” 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 กักกัน ณ จุดนำเข้า และตรวจสอบขั้นละเอียดในห้องปฏิบัติการ เช่นการตรวจสอบศัตรูพืชกักกันเกิดจากไวรอยด์จากเมล็ดโดยตรงด้วยวิธีการที่เหมาะสม (สุนทรทิพย์, 2014) หากกรณีเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ซึ่งมีปริมาณน้อย ต้องทำการเพาะปลูก เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ และตรวจสอบต้นพืชพบว่าปลอดจากศัตรูพืช 2) หากตรวจพบศัตรูพืชกักกันจะ ถูกทำลายหรือให้ส่งกลับ

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

มะเขือเทศ (*Tomato, Solanum lycopersicum*) เป็นพืชในวงศ์โซลานาซีอีที่มีความสำคัญอันดับสองรองจากมันฝรั่ง และประเทศสหพันธสาธารณรัฐบราซิลมีแหล่งการผลิตมะเขือเทศใหญ่เป็นอันดับ 9 ของโลกรองจากอิตาลีและสเปน การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากบราซิลตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่องกำหนดพืชและพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้ามข้อยกเว้นและเงื่อนไข ตามพระราชบัญญัติกักพืชพ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 จัดเป็นสิ่งต้องห้ามที่ยังเคยไม่มีการนำเข้ามายังประเทศไทย ผลการศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากประเทศต่างๆ พบว่าใช้วิธีการเดียวหรือใช้หลายวิธีร่วมกัน สำหรับศัตรูพืชกักกันที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคพืชที่มีความเสี่ยงสูงติดมากับเมล็ดนำเข้าใช้มาตรการ ได้แก่ พื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอด (Pest free area or pest free place of production) การตรวจสอบเมล็ด (seed testing) การตรวจสอบในแปลงปลูก (field inspection) การตรวจสอบเมล็ดหรือต้นพ่อแม่ (seed or parent plant testing) การกำจัดศัตรูพืชบนเมล็ด (seed treatments) เป็นต้น ผลการรวบรวมข้อมูลพืชมะเขือเทศพบว่าแหล่งผลิตที่สำคัญในมลรัฐ Goias (Cerrado) และพื้นที่ปลูกอื่นได้แก่ Minas Gerais, Sao Paulo และ Pernambuco เป็นต้น ซึ่งช่วงการเพาะปลูกมะเขือเทศแบ่งเป็น 2 ฤดูกาลเนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมอุณหภูมิต่ำสุด 17-20 °C อุณหภูมิสูงสุด 25-31 °C อุณหภูมิเหมาะสม 22-25 °C

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของมะเขือเทศในประเทศบราซิล มีจำนวนทั้งสิ้น 269 ชนิด พบว่าศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในประเทศไทย และสามารถติดมากับส่วนเมล็ดพันธุ์นำเข้าจากบราซิล จำนวน 20 ชนิด แบ่งเป็นเชื้อรา 3 ชนิด แบคทีเรีย 6 ชนิด ไวรัส 9 ชนิด และไวรอยด์ 2 ชนิด ชนิด ซึ่งมีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันในขั้นตอนการวิเคราะห์โอกาสของศัตรูพืช ในการเข้ามา การดำรงชีพอย่างถาวร และการแพร่ระบาด และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ในจำนวนนี้เป็นศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูง 2 ชนิด ความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ 18 ชนิด จำเป็นต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงก่อนการส่งออก โดยเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศต้องตรวจสอบด้วยสายตา พบว่าปลอดจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ส่วนอาการของโรค เมล็ดวัชพืช ขึ้นส่วนของพืช เป็นต้น และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุการจัดการความเสี่ยงสำหรับศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงสูงได้แก่ 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 ไฮโปคลอไรต์ นาน 5-20 นาที และการคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา เช่น ไธแรม 75 WP ในอัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 500 กรัมหรือแช่ในน้ำ

ร้อน 50°C นาน 25 นาที นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศต้องตรวจสอบก่อนการส่งออก (visual inspection) และพบว่าปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน อากาศของโรค วัชพืช หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกันได้

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

10.1 นำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดมาตรการด้านสุขอนามัยพืชและเงื่อนไขการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากสาธารณรัฐประชาชนจีน

10.2 นำไปใช้ประโยชน์ในการสนับสนุนการปรับปรุงแก้ไขประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และประกาศกรมวิชาการเกษตรตามพระราชบัญญัติกักพืช

10.3 ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เจ้าหน้าที่ด่านตรวจศัตรูพืชเพื่อปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบศัตรูพืช ณ จุดนำเข้า

10.4 ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักวิชาการที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรเพื่อเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกันที่ไม่เคยพบในประเทศไทย

## 11. เอกสารอ้างอิง

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์, ชมพูนุท จรรยาเทศ, นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด, วงศ์ บุญสืบสกุล, เพ็ญศรี นันสมสรานู, มานิตา คงชื่นสิน, ศรีจันทร์จรรย์ พิชิตสุวรรณชัย, รจนา ไวยเจริญ, ณีภูธร อุทัยมงคล, วันเพ็ญ ศรีทองชัย, พิธีวรรณ พัฒนาวिलाส, ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์, อภิรัตน์ สมฤทธิ์, วิภาดา ปลอดภัยบุรี และชลธิชา รักใคร่.

2547. เอกสารวิชาการ ศัตรูพืชกักกันที่สำคัญของ เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คะนิงนิตย์ เจริญวรการ. 2556. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อไวรัส. พิมพ์ครั้งที่ 2. ศูนย์การพิมพ์เพชรรุ่ง จำกัด. นนทบุรี. 164 หน้า

ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ คะนิงนิตย์ เจริญวรการ และวิภา เกิดพิพัฒน์. 2556. การตรวจวินิจฉัยเชื้อ *Columnnea latent viroid* (CLVd) และ *Pepper chat fruit viroid* (PCFVd) ในพืชวงศ์โซลานาซีอี. วารสารวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 31(2): 108-122.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2555. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ควบคุม ประจำปี 2555. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และ K.S. Ling. 2556. วิธีวินิจฉัยเพื่อตรวจสอบเชื้อไวรัสในพืชวงศ์ Solanaceae และเมล็ดพันธุ์. วารสารวิชาการเกษตร. 32 (2): 164-177.

CABI (CAB International) online. 2015. Crop Protection Compendium (Computer Program). CAB International. Wallingford, UK. Available. URL: <http://www.cabi.org/cpc/>

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.

- Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (DAFF). 2014. Import condition database (ICON): Import condition for tomato seeds. (Online). Available. [http://www.aqis.gov.au/icon32/asp/ex\\_casecontent.asp?ntNodeId=8992199&intCommodityId=24821&Types=none&WhichQuery=Go+to+full+text&intSearch=1&LogSessionID=0](http://www.aqis.gov.au/icon32/asp/ex_casecontent.asp?ntNodeId=8992199&intCommodityId=24821&Types=none&WhichQuery=Go+to+full+text&intSearch=1&LogSessionID=0). (December 7, 2014).
- EPPO. 2011. EPPO reporting Service, various dates. (Online). Available. [http://archives.ep-po.org/EPPO\\_Reporting\\_Archives.htm](http://archives.ep-po.org/EPPO_Reporting_Archives.htm). (December 7, 2014).
- EUR-Lex (European Union Law). 2007. Commission Decision: on measures to prevent the introduction into and the spread within the Community of *Potato spindle tuber viroid*. (Online). Available. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32007D0410>. (December 7, 2014).
- 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* 2011. 9(8): 2330.
- 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.
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nation). 2014. Tomato Production. (Online). Available. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. (8 June, 2013).
- 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.
- Melo, P.C.T., N. J Vilela and L. C. Fonte. 2011. Agroindustry tomato chain in Brazil: present situation and prospects. (Online). Available. <http://www.wptc.to/pdf/commissions/Exchange122.pdf>. (October 4, 2014).
- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF). 2010. Summary of proposed Revisions to the Enforcement Ordinance of the Plant Protection Law and Concerned Public Notices. (Online). Available. [http://members.wto.org/crnattachments/2010/sps/JPN/-10\\_4194\\_00\\_e.pdf](http://members.wto.org/crnattachments/2010/sps/JPN/-10_4194_00_e.pdf). (December 7, 2014).
- Ministry for Primary Industries (MPI). 2012. Import health standard: 155.02.05 Importation of seed for sowing. (Online). Available. <http://www.biosecurity.govt.nz/files/ihs/155-02-05.pdf>. (December 7, 2014).

- MPI (Ministry for Primary Industries). 2012. Risk Management 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.
- NPQS (the National Plant Quarantine Service of South Korea). 2015. Things to Follow in Import. (Online). Available. [http://pflanzengesundheit.jki.bund.de/dokumente/upload/5c7c3\\_kr3-einfuhranforderungen2015.pdf](http://pflanzengesundheit.jki.bund.de/dokumente/upload/5c7c3_kr3-einfuhranforderungen2015.pdf). (January 20, 2015).
- Sastry, K.S. 2013. *Seed-Borne Plant Virus Diseases*. Springer, India. 327 p. Doi 10.1007/978-81-322-0813-6.
- Sen, Y., J. V. Wolf, R. G.F. Visser and S. V.Heusden. 2015. Bacterial canker of tomato: Current knowledge of detection, management, resistance and interaction. *Plant disease*.91:4-13.
- Silva, F. F. B. 2012. Challenges and Opportunities for Tomato Production in Brazil. (Online). Available. <http://www.worldtomatocongress.com/media/various/regional1.pdf>. (October 4, 2014).
- Verhoeven, J.T.J., M.S.J. Arts, R.A. Owens, J.W. Roenhorst, 1998. Natural infection of petunia by *Chrysantemum stunt viroid*. *European Journal of Plant Pathology*. 104: 383-386.