

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชื่อชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการารักขาพืช
2. ชื่อโครงการวิจัย : มาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร
ชื่อกิจกรรมที่ 1 : การศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้า
สินค้าเกษตร
ชื่อกิจกรรมย่อยที่ 1.3 : ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้า
เกษตรจากประเทศในทวีปอเมริกาใต้
3. ชื่อการทดลองที่ 1.3.1 (ภาษาไทย) : ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้า
เมล็ดพันธุ์พริกจากสหพันธสาธารณรัฐบราซิล
(ภาษาอังกฤษ) : Study on Phytosanitary Measures for the Importation
of Capsicum Seeds from Brazil
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : วาสนา ฤทธิ์ไธสง ^{1/}
ผู้ร่วมงาน : ศิริวิเศษ เกษสังข์ ^{1/}
สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ ^{1/}
อลงกต โพธิ์ดี ^{1/}
คมศร แสงจินดา ^{1/}
ปรีเชษฐ ตั้งกาญจนภาส ^{2/}
ชัยพร บัวมาศ ^{3/}

5. บทคัดย่อ

การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมต้องดำเนินการศึกษาว่าพืชหรือผลิตผลพืชที่นำเข้านั้นมีโอกาสดังศัตรูพืชกักกันจะติดมากับสินค้าได้หรือไม่ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบเหตุผลในการกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืช เพื่อป้องกันมิให้ศัตรูพืชร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาและแพร่กระจายในประเทศไทย ซึ่งอาศัยกฎหมายในการควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืช จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบศัตรูพืชของพริกที่มีรายงานในไทยและสหพันธสาธารณรัฐบราซิล จำนวน 271 ชนิด เป็นศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสหพันธสาธารณรัฐบราซิลและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจได้ 31 ชนิด เป็นแบคทีเรีย 5 ชนิด รา 12 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด และไวรอยด์ 1 ชนิด นำศัตรูพืชทั้ง 31 ชนิด มาศึกษาและวิเคราะห์โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม พบว่าเป็นศัตรูพืชกักกัน 17 ชนิด ที่จะต้องมีการกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืชเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

^{1/} กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{3/} กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

เช่น เมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่า “เมล็ดพันธุ์พืชต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน หรือเมล็ดพันธุ์พืชต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโต หรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจาก *Botryotinia fuckeliana*, *Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina*, *Phomopsis vexans*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas corrugata*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. syringae* pv. *tabaci*, *P. viridiflava*, *Alfalfa mosaic virus*, *Potato virus X*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato torrado virus* และ *Potato spindle tuber viroid*” ซึ่งในการนำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราวย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน และต้องแช่เมล็ดพันธุ์พืชในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 51 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที และศัตรูพืชอีก 14 ชนิด ต้องระบุลงในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่า ได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจาก *Chalara elegans*, *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *F. pallidoroseum*, *Gibberella intricans*, *Leptosphaerulina trifolii*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora boehmeriae*, *Sarocladium strictum*, *Cucumber green mottle mosaic virus*, *Potato leafroll virus*, *Potato virus M*, *Tobacco etch virus* และ *Tomato ringspot virus* เป็นต้น

Abstract

The appropriate phytosanitary measures that study on plants or plants products that are likely to follow pathways of quarantine pests. Using base on the scientific for the determination of phytosanitary measures to prevent the serious pests from the exporting country entry and spread in Thailand which relies on legislation to control the import of plants and plant products. The results from data collections of capsicum pests that found in Thailand and Brazil including pests 271 species. 31 species from these pests were pest categorization that not found in Thailand and associated with the pathway that caused the economic impact which classified as bacteria 5 species, fungi 12 species, virus 12 species and a species of viroid. These species were study and assessment for probability of entry, establishment, spread and economic consequence both direct and indirect. The results from risk assessment for importation of capsicum seeds from Brazil found 17 species of quarantine pests must be required for phytosanitary measures for pest risk managements such as The importing seed has to be the phytosanitary certificate must bear the following additional declaration; “Capsicum seeds must be originated from pest free area or were derived from plants that were inspected during active growth or laboratory tested that found free from *Botryotinia fuckeliana*, *Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina*, *Phomopsis vexans*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas corrugata*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. syringae* pv. *tabaci*, *P. viridiflava*, *Alfalfa mosaic virus*, *Potato virus X*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco*

ringspot virus, Tobacco streak virus, Tomato black ring virus, Tomato mosaic virus, Tomato torrado virus and Potato spindle tuber viroid". Further more, capsicum seeds must free of live insects, soil, sand, weed and contaminating plant materials e.g. leaves, twigs, plant debris and other potential carriers of the quarantine pests and must be soaked in hot water at temperature 51 degree Celsius for 30 minutes. And another 14 species of pests must bear the following additional declaration on the phytosanitary certification that were inspected and found free from *Chalara elegans, Didymella lycopersici, Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum, F. pallidoroseum, Gibberella intricans, Leptosphaerulina trifolii, Phomopsis longicolla, Phytophthora boehmeriae, Sarocladium strictum, Cucumber green mottle mosaic virus, Potato leafroll virus, Potato virus M, Tobacco etch virus and Tomato ringspot virus.*

6. คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าพืชและผลิตผลพืชจากต่างประเทศเพิ่มขึ้น มาตรการสุขอนามัยพืชที่ใช้สำหรับป้องกันมิให้ศัตรูพืช/ศัตรูพืชกักกันร้ายแรงจากต่างประเทศเข้ามาและ/หรือแพร่กระจายในประเทศไทย อาศัยกฎหมายในการควบคุมการนำเข้าพืชและผลิตผลพืช ได้แก่ พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งแบ่งพืช ศัตรูพืช และพาหะ ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกักกัก และสิ่งไม่ต้องห้าม ซึ่งการนำเข้าหรือนำผ่านพืชซึ่งเป็นสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้านั้นต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ซึ่งการนำเข้าสิ่งต้องห้ามโดยการนำเข้าต้องปฏิบัติตามมาตรการสุขอนามัยพืชจึงจะนำเข้าในราชอาณาจักรได้ ซึ่งเป็นไปตามมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures: SPS) และใช้มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis (2007)) (FAO, 2011) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (2013)) (FAO, 2014) ในการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พืชจากสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิลนั้น พบว่าพืชดังกล่าวเป็นพืชอาศัยของศัตรูพืชร้ายแรงหลายชนิดซึ่งยังไม่มีรายงานการปรากฏในประเทศไทย และมีผู้ประสงค์ยื่นขอนำเข้าในราชอาณาจักรไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อทราบชนิดศัตรูพืชกักกันและนำไปกำหนดมาตรการทางวิชาการด้านสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมโดยอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้ปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบด้านกักกันพืชเพื่อควบคุมการเข้ามาของศัตรูพืชกับพืชและผลิตผลพืชที่นำเข้าเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis (2007)) (FAO, 2011)
2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (2013)) (FAO, 2014)
3. คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention)
4. หนังสือ เอกสารและวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง Crop Protection Compendium 2007 (CABI, 2007) และ 2014 (CABI, 2014) ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ และเว็บไซต์ต่างๆ
5. วัสดุสำนักงาน เช่น กระดาษ เป็นต้น
6. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แท่งจัดเก็บข้อมูล แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น

- วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

- 1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์พืชที่ต้องการนำเข้าจากประเทศต่างๆ โดยสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ขององค์กรอารักขาพืชในแต่ละประเทศหรือแต่ละภูมิภาค
- 1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลของพืช แหล่งผลิตของเมล็ดพันธุ์พืชนำเข้า โดยสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการ ด้านตรวจพืชนำเข้า ศุลกากร กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร ข้อมูลจากองค์กรอารักขาพืชของประเทศผู้ส่งออก หรือจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
- 1.3 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช เช่น ชนิด สายพันธุ์ ข้อมูลทางชีววิทยา สันฐานวิทยา แหล่งที่พบ เป็นต้น จากหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
- 1.4 รวบรวมข้อมูลพืช (crop information) ได้แก่ ชนิด สายพันธุ์ ปริมาณ/จำนวน ช่วงหรือระยะเวลาในการผลิต เก็บเกี่ยวและนำเข้า เส้นทางและวิธีการขนส่ง เช่น ลักษณะเป็นสินค้าขนส่ง ทางน้ำหรือทางอากาศ ด้านตรวจพืชที่นำเข้า แหล่งปลูก โรงบรรจุสินค้าหรือสถานที่จัดการสินค้าส่งออก ลักษณะบรรจุภัณฑ์และฉลาก รวมทั้งเอกสารทั้งหมดที่แนบมาพร้อมกับสินค้า

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์โอกาสที่ศัตรูพืชจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่กระจาย และผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมหากศัตรูพืชเข้ามาได้ โดยมีการจำแนกศัตรูพืชที่ชัดเจน สถานภาพการแพร่กระจายของศัตรูพืชในปัจจุบันของประเทศไทยและประเทศผู้ส่งออก โดยพิจารณาจากศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทยและสามารถติดตามกับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมเพื่อจัดการกับศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยคัดเลือกมาตรการที่เหมาะสมที่อาศัยพื้นฐานจากประสิทธิภาพของมาตรการนั้นเพื่อลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชให้หมดไปหรือลดลงมาอยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางการค้าในแง่จำกัดการนำเข้าจากการใช้มาตรการสุขอนามัยพืชที่นำมาใช้ในปัจจุบัน

- เวลาและสถานที่

เวลา	เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2556 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2558
สถานที่	กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชได้มาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์พริก

จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชได้มาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากประเทศต่าง ๆ ได้แก่

เครือรัฐออสเตรเลียมีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช ดังนี้

- (1) ให้รับรองภาชนะบรรจุต้องปลอดจากด้วงอิฐ (khapra beetle, *Trogoderma granarium* Everts)
- (2) มีการรับรองเมล็ดพันธุ์ว่าได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจากแมลง *Trogoderma* spp.
- (3) เมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการตรวจรับรองตามวิธีการวิเคราะห์ของ International Seed Testing Association (ISTA)

(4) การรมเมล็ดพันธุ์ด้วยฟอสฟีน (phosphine) อัตรา 1.0-1.5 g/m³ เป็นเวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 15-25°C หรือที่อัตรา 1.0-1.5 g/m³ เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิมากกว่า 25°C

(5) การรมด้วยเมทิลโบรไมด์ (methyl bromide) อัตรา 80 g/m³ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 21°C เพื่อกำจัดด้วงอิฐ (khapra beetle)

นิวซีแลนด์มีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช ดังนี้

(1) เมล็ดที่ผลิตสำหรับปลูกขยายพันธุ์ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มีกระบวนการผลิตที่สะอาด โดยไม่มีส่วนของเนื้อพริกติดไปกับเมล็ดพันธุ์

(2) ต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

(3) มีการสุ่มตัวอย่างตรวจสอบอย่างเป็นทางการว่าเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

สาธารณรัฐอิตาลีมีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช ดังนี้

(1) การใช้สายพันธุ์พริกที่มีความต้านทานหรือทนทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช

(2) ต้องมาจากแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

สหรัฐอเมริกา มีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช ดังนี้

(1) การกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกด้วยวิธีแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 51 °C เป็นเวลา 30 นาที

(2) ต้องมาจากแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกนำเข้าจากสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ และพริกเนย ซึ่งจัดอยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้และแผ่ขยายมายังอเมริกากลาง แล้วจึงเข้าไปยังตอนเหนือของโคลอมเบียและทางตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา นำเข้ามายังทวีปเอเชียโดยชาวโปรตุเกส และแพร่ไปในยุโรปในชื่อของพริกแดง (red pepper: *Capsicum* spp.) ตามลักษณะสีของผล ปัจจุบันพริก มีอนุกรมวิธาน ดังนี้

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Dicotyledonae

Order: Solanales

Family: Solanaceae

Genus: *Capsicum*

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น พริกเป็นพืชที่มีการเจริญของกิ่ง กล่าวคือกิ่งจะเจริญจากลำต้นเพียง 1 กิ่ง แล้วแตกเป็น 2 กิ่ง เพิ่มเป็น 4 กิ่ง และ 8 กิ่ง ไปเรื่อยๆ จึงมักพบว่าต้นพริกที่สมบูรณ์จะมีกิ่งแตกขึ้นมาจากต้นที่ระดับดินหลายกิ่ง จนดูคล้ายกับว่ามีหลายต้นอยู่รวมในที่เดียวกัน

ใบ เป็นแบบใบเดี่ยว เรียบ มีขนบ้างเล็กน้อย มีรูปร่างตั้งแต่รูปไข่ไปจนกระทั่งเรียวยาว ขนาดใบมีต่างๆ กัน ใบพริกหวาน มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ส่วนใบพริกชี้หูโดยทั่วไปมีขนาดเล็ก

ดอก เกิดเป็นดอกเดี่ยวที่ข้อตรงมุมกิ่งใบ ดอกประกอบด้วยกลีบรองดอกมีลักษณะเป็นพู 5 พู มีกลีบดอกสีขาวหรือสีม่วง 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 5 อัน (เท่าจำนวนกลีบดอก) แตกออกมาจากโคนของกลีบดอก อับเกสรตัวผู้ส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลเงินแยกตัวเป็นกระเปาะเล็กๆ ยาวๆ ส่วนเกสรตัวเมียมีรูปร่างเหมือนกระบอกหุ้มรังไข่ จะมี 3 พู หรืออาจมี 2 หรือ 4 พู ก็ได้ โดยทั่วไปมักจะออกดอกและติดผลในสภาพที่มีช่วงวันสั้น

ผล มีลักษณะเป็นกระเปาะ โดยทั่วไปผลอ่อนมักชี้ขึ้น เมื่อเป็นผลแก่พันธุ์ที่มีลักษณะชี้ผลอ่อนจะให้ผลที่ห้อยลง ผลมีหลายลักษณะ เช่น แบน กลมยาว จนถึงพอง อ้วน และสั้น ขนาดผลมีตั้งแต่ขนาดผลเล็กไปจนถึงผลขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับพันธุ์ เมื่อผลแก่อาจเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดงหรือเหลืองพร้อมๆ กับการแก่ของเมล็ดในผลควบคู่กันไป ในระหว่างการเจริญเติบโตของผล หากอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงและความชื้นในบรรยากาศต่ำจะทำให้ผลพริกมีการเจริญผิดปกติ (off-type) อาจมีรูปร่างบิดเบี้ยว มีขนาดเล็ก และการติดเมล็ดต่ำกว่าปกติ

เมล็ด มีลักษณะกลม-แบน สีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาลมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าเมล็ดมะเขือเทศ แต่ผิวเมล็ดพริกไม่ค่อยมีขนเหมือนเมล็ดมะเขือเทศ

ราก ต้นที่โตเต็มที่ รากฝอยจะแผ่ออกไปหาทางด้านข้าง รากมีเกินกว่า 1 เมตร และหยั่งลึกลงไปในดินเกินกว่า 1.20 เมตร ตรงบริเวณรอบๆ ต้นจะพบว่ามียากฝอยสานกันอยู่อย่างหนาแน่น

พันธุ์พริก

การจัดจำแนกพันธุ์พริกในประเทศไทยนิยมจำแนกตามความเผ็ด และตามขนาดผล โดยแบ่งตามความเผ็ดได้ 2 ประเภท คือ พริกหวาน และพริกเผ็ด ส่วนการแบ่งตามขนาดของผลจะแบ่งเป็น 2 ประเภท เช่นเดียวกัน คือ พริกขนาดใหญ่หรือพริกใหญ่ และพริกเล็กหรือพริกขี้หนู

พริกมีประมาณ 25 ชนิด แต่ที่นิยมปลูกมีเพียง 5 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ (1) *Capsicum annuum* มีหลายสายพันธุ์ ดังนี้ Ancho, Bell Pepper, Cayenne, Cherry, Cuban, De Arbol, Jalapeno, Mirasol, Ornamental, New Mexican, Paprika, Pimiento, Pequin, Serrano และ Squash (2) *C. baccatum* มี 1 สายพันธุ์ คือ Aji's (3) *C. chinense* มีหลายสายพันธุ์ ดังนี้ Habanero, Scotch Bonnet และ Legendary Red Savina (4) *C. frutescens* มี 1 สายพันธุ์ คือ Malagueta และ (5) *C. pubescens* มี 2 สายพันธุ์ คือ Peruvian 'Rocoto' และ Mexican 'Manzano' (McMullan and Livsey, NY) และมีอีก 2 ชนิด ที่พบใหม่ คือ *C. caatingae* และ *C. longidentatum* (Barboza et al., 2011) พบว่าพื้นที่ปลูกพริกส่วนใหญ่ของสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิลจะอยู่ทางตอนใต้ของประเทศ ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 กำหนดให้ส่วนหนึ่งของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าซึ่งสิ่งต้องห้ามต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด

1.3 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพริกที่มีรายงานพบในไทยและสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิลพบศัตรูพืชรวม 271 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 105 ชนิด ไร 7 ชนิด หอยทาก 2 ชนิด แบคทีเรีย 18 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 58 ชนิด ไวรัส 31 ชนิด ไวรอยด์ 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย 22 ชนิด วัชพืช 23 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด (Table 1) (CABI, 2007; 2014; EPPO-PQR, 2014) โดยพบศัตรูพืชที่มีในสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล จำนวน 229 ชนิด เป็นแมลง 77 ชนิด ไไร 7 ชนิด หอยทาก 2 ชนิด แบคทีเรีย 18 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด รา 54 ชนิด ไวรัส 26 ชนิด ไวรอยด์ 1 ชนิด ไส้เดือนฝอย 19 ชนิด และวัชพืช 23 ชนิด ซึ่งการจัดกลุ่มศัตรูพืชเมื่อพิจารณาตามคำนิยามของศัตรูพืช พบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิลและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจได้ 31 ชนิด เป็น แบคทีเรีย 5 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas corrugata*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava* รา 12 ชนิด ได้แก่ *Botryotinia fuckeliana*, *Chalara elegans*, *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *Fusarium pallidoroseum*, *Gibberella intricans*, *Leptosphaerulina trifolii*, *Peronospora*

hyoscyami f.sp. *tabacina*, *Phomopsis longicolla*, *Phomopsis vexans*, *Phytophthora boehmeriae*, *Sarocladium strictum* ไวรัส 13 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Cucumber green mottle mosaic virus*, *Potato leaf roll virus*, *Potato virus M*, *Potato virus X*, *Tobacco etch virus*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato ringspot virus*, *Tomato torrado virus* และไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid* (Table 2)

2. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช: โอกาสการเข้ามา การตั้งรกราก การแพร่กระจาย และศักยภาพการเกิดผลกระทบตามทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชหากเข้ามาในประเทศไทย

นำศัตรูพืชทั้ง 31 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม เนื่องจากศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามา กับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิลโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ซึ่งไม่สามารถสังเกตลักษณะอาการผิดปกติจากภายนอกได้ด้วยตาเปล่า ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้

ผลการวิเคราะห์โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่กระจายของศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล สามารถจัดลำดับความเสี่ยง ได้ดังนี้

ความเสี่ยงต่ำ: ได้แก่ รา 9 ชนิด คือ *Chalara elegans*, *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *F. pallidoroseum*, *Gibberella intricans*, *Leptosphaerulina trifolii*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora boehmeriae*, *Sarocladium strictum* และไวรัส 5 ชนิด คือ *Cucumber green mottle mosaic virus*, *Potato leafroll virus*, *Potato virus M*, *Tobacco etch virus* และ *Tomato ringspot virus*

ความเสี่ยงปานกลาง: ได้แก่ แบคทีเรีย 3 ชนิด คือ *Pseudomonas corrugata*, *P. syringae* pv. *tabaci*, *P. viridiflava* รา 3 ชนิด คือ *Botryotinia fuckeliana*, *Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina*, *Phomopsis vexans* ไวรัส 5 ชนิด คือ *Potato virus X*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus* และ *Tomato black ring virus*

ความเสี่ยงสูง: ได้แก่ แบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* ไวรัส 3 ชนิด คือ *Alfalfa mosaic virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato torrado virus* และไวรอยด์ 1 ชนิด ได้แก่ *Potato spindle tuber viroid*

3. การวิเคราะห์มาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม

นำศัตรูพืชทั้ง 31 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม พบศัตรูพืชกักกัน 17 ชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย 5 ชนิด รา 2 ชนิด ไวรัส 9 ชนิด และไวรอยด์ 1 ชนิด ที่จะต้องมีการกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

เช่น เมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่า เมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน หรือเมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะเวลาเจริญเติบโต หรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจาก *Botryotinia fuckeliana*, *Peronospora hyoscyami* f.sp. *tabacina*, *Phomopsis vexans*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas corrugata*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. syringae* pv. *tabaci*, *P. viridiflava*, *Alfalfa mosaic virus*, *Potato virus X*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato torrado virus* และ *Potato spindle tuber viroid* นอกจากนี้การนำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน หวาย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน และเมล็ดพันธุ์พริกต้องแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 51 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที (Rutgers, 2014) และอีก 14 ชนิดที่ต้องระบุในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่า ได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจาก *Chalara elegans*, *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *F. pallidoroseum*, *Gibberella intricans*, *Leptosphaerulina trifolii*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora boehmeriae*, *Sarocladium strictum*, *Cucumber green mottle mosaic virus*, *Potato leafroll virus*, *Potato virus M*, *Tobacco etch virus* และ *Tomato ringspot virus* เป็นต้น (Table 3)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลมาตรการสุขอนามัยพืชของเมล็ดพันธุ์พริกจากประเทศต่างๆ ได้ มาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก เช่น 1) ต้องมีการรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับภาชนะบรรจุ 2) มีการรับรองเมล็ดพันธุ์ว่าได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจากแมลง *Trogoderma* spp. 3) เมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการตรวจรับรองตามวิธีการวิเคราะห์ของ ISTA 4) การรมเมล็ดพันธุ์ด้วยเมทิลโบรไมด์ หรือฟอสฟีน เพื่อกำจัด khapra beetle 5) เมล็ดพันธุ์ต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน 9) มีการสุ่มตัวอย่างตรวจสอบอย่างเป็นทางการว่าเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน 6) การกำจัดเชื้อแบคทีเรียที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกด้วยวิธีแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 51°C เป็นเวลา 30 นาที เป็นต้น จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบศัตรูพืชของพริกที่มีรายงานในไทยและสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล จำนวน 271 ชนิด พบว่าเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิลและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ได้ 31 ชนิด เป็นแบคทีเรีย 5 ชนิด รา 12 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด และไวรอยด์ 1 ชนิด พบศัตรูพืชกักกัน 17 ชนิด ที่จะต้องมีการกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช เช่น เมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่า เมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน หรือเมล็ดพันธุ์พริกต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะเวลาเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน และอีก 14 ชนิดที่ต้องระบุในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่า ได้รับการตรวจสอบว่าปลอดจากศัตรูพืช เป็นต้น

เนื่องจากพริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ พืชุนี และวัชพืชหลายชนิดที่มีลักษณะของเมล็ดคล้ายกับพืชในวงศ์ Solanaceae ในการตรวจสอบเมล็ดที่นำเข้าควร

ตรวจสอบเมล็ดพันธุ์พริกให้ละเอียดก่อนนำไปจำหน่ายหรือปลูก เพราะอาจมีการปะปนของเมล็ดวัชพืช เนื่องจากวัชพืชหลายชนิดมีขนาดเล็กและคล้ายเมล็ดพันธุ์พริก ซึ่งหากเมล็ดหลุดออกไปโครงสร้างของรากที่มีความแข็งแรงและสามารถแผ่ขยายไปรอบบริเวณได้ จะแย่งอาหารและพื้นที่การเจริญเติบโตของพริกทำให้ผลผลิตของพริกที่ได้น้อยลง รวมถึงสามารถเป็นพาหะนำโรคได้เช่นเดียวกับพืชในวงศ์ Solanaceae

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. จัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชประกอบการยื่นคำขอสำหรับเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศ และใช้เปรียบเทียบข้อมูลศัตรูพืชในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชนำเข้า รวมถึงเผยแพร่ข้อมูลศัตรูพืชและศัตรูพืชกักกันของพืชนำเข้าและส่งออกให้กับเจ้าหน้าที่ของรัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง
2. นำผลการวิจัยมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายกักกันพืช โดยปรับปรุงข้อแก้ไขประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และประกาศกรมวิชาการเกษตร เวียนแจ้งให้ทราบทั้งในและนอกประเทศ
3. จัดพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการด้านการเกษตรและเจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช โดยเฉพาะด้านเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชที่เหมาะสมกับงานด้านกักกันพืช การกำจัดศัตรูพืชกักกัน และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
4. จัดพิมพ์เอกสารเผยแพร่ ถ่ายทอดผลการวิจัยสู่ศูนย์และสถานีต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตร นักเรียน นิสิต นักศึกษา เกษตรกร ห้องสมุดของสถานศึกษาต่างๆ

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณนางณัฐพร อุทัยมงคล หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับคำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ กลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือต่างๆ และขอขอบคุณบิดา-มารดาผู้เป็นกำลังใจสำคัญให้ลูกเสมอมา

12. เอกสารอ้างอิง

- Barboza, G.E., M.F. Agra, M.V. Romero, M.A. Scaldaferrero and E.A. Moscone. 2011. New Endemic Species of *Capsicum* (Solanaceae) from the Brazilian Caatinga: Comparison with the Re-Circumscribed *C. parvifolium*. Systematic Botany. 36 (3): 768-781.
- CABI (CAB International). 2007. Crop Protection Compendium (2007 edition). Wallingford, UK: CAB International.
- CABI (CAB International). 2014. Crop Protection Compendium (2014 edition). Copyright © 2014 CABI. CABI is a registered EU trademark. Available source: <http://www.cabi.org/cpc/> (site date: August 10, 2014).
- EPPO-PQR (European and Mediterranean Plant Protection Organization -Plant Quarantine data Retrieval system). 2014. (Online). Available: <http://www.eppo.org> (August 15, 2014).

- FAO. 2011. INTERNATIONAL STANDARDS FOR PHYTOSANITARY MEASURES (ISPM) 2: Framework for Pest Risk Analysis (2007). Produced by the Secretariat of the International Plant Protection Convention. Rome, FAO.
- FAO. 2014. INTERNATIONAL STANDARDS FOR PHYTOSANITARY MEASURES (ISPM) 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (2013). Produced by the Secretariat of the International Plant Protection Convention. Rome, FAO.
- McMullan, M. and J. Livsey. NY. The Capsicum Genus. Copyright© Mark McMullan & Julian Livsey | HTML5 | CSS | design from HTML5webtemplates.co.uk. Available source: http://www.thechileman.org/guide_species.php (site date: November 20, 2013).
- Rutgers (Online). 2014. Seed Heat-Treatment: A Management Strategy for Controlling Bacterial Diseases. © Rutgers, The State University of New Jersey. New Jersey Agricultural Experiment Station. USA. Available: <http://njsustainingfarms.rutgers.edu/seedheattreatment.html> (July, 2014).

3. ภาคผนวก

Table 1 Pests associated with capsicum (*Capsicum* spp.) in Thailand and Brazil.

Organism type	Scientific name
Insect	105 species were <i>Agrotis ipsilon</i> , <i>Agrotis segetum</i> , <i>Aleurodicus dispersus</i> , <i>Aphis craccivora</i> , <i>Aphis fabae</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis spiraecola</i> , <i>Arvelius albopunctatus</i> , <i>Aspidiotus destructor</i> , <i>Atherigona orientalis</i> , <i>Aulacorthum solani</i> , <i>Bactrocera carambolae</i> , <i>Bactrocera cucurbitae</i> , <i>Bactrocera dorsalis</i> , <i>Bactrocera dorsalis species complex</i> , <i>Bactrocera latifrons</i> , <i>Bactrocera neohumeralis</i> , <i>Bactrocera papaya</i> , <i>Bactrocera tau</i> , <i>Bemisia tabaci</i> , <i>Callosobruchus maculatus</i> , <i>Ceratitis capitata</i> , <i>Chrysodeixis chalcites</i> , <i>Chrysodeixis eriosoma</i> , <i>Chrysodeixis includens</i> , <i>Coccus hesperidum</i> , <i>Corcyra cephalonica</i> , <i>Corecoris fuscus</i> , <i>Dacus dorsalis</i> , <i>Diabrotica speciosa</i> , <i>Dysmicoccus brevipes</i> , <i>Edessa meditabunda</i> , <i>Ephestia kuehniella</i> , <i>Eudocima fullonia</i> , <i>Euproctis scintillans</i> , <i>Frankliniella intonsa</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i> , <i>Frankliniella schultzei</i> , <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> , <i>Halyomorpha halys</i> , <i>Helicoverpa armigera</i> , <i>Helicoverpa assulta</i> , <i>Helicoverpa zea</i> , <i>Heliethis virescens</i> , <i>Holotrichia serrata</i> , <i>Icerya aegyptiaca</i> , <i>Icerya seychellarum</i> , <i>Lasioderma serricorne</i> , <i>Leucinodes orbonalis</i> , <i>Liriomyza huidobrensis</i> , <i>Liriomyza sativae</i> , <i>Liriomyza trifolii</i> , <i>Listroderes costirostris</i> , <i>Lizerius cermelii</i> , <i>Maconellicoccus hirsutus</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Macrosiphum rosae</i> , <i>Mamestra brassicae</i> , <i>Manduca sexta</i> , <i>Microtermes obesi</i> , <i>Myzus persicae</i> , <i>Nemorimyza maculosa</i> , <i>Neoceratitis cyanescens</i> , <i>Neoleucinodes elegantalis</i> , <i>Nezara viridula</i> , <i>Opogona sacchari</i> , <i>Orthezia insignis</i> , <i>Ostrinia furnacalis</i> , <i>Ostrinia nubilalis</i> , <i>Paracoccus marginatus</i> , <i>Parasaissetia nigra</i> , <i>Peridroma saucia</i> , <i>Phenacoccus madeirensis</i> , <i>Phenacoccus manihoti</i> , <i>Phenacoccus solenopsis</i> , <i>Phthorimaea operculella</i> , <i>Piezodorus guildinii</i> , <i>Piezodorus hybneri</i> , <i>Pinnaspis strachani</i> , <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> , <i>Pseudococcus jackbeardsleyi</i> , <i>Rhopalosiphum maidis</i> , <i>Rhyzopertha dominica</i> , <i>Saissetia coffeae</i> , <i>Scapteriscus</i> , <i>Scapteriscus didactylus</i> , <i>Scirtothrips dorsalis</i> , <i>Sitophilus zeamais</i> , <i>Sitotroga cerealella</i> , <i>Spodoptera eridania</i> , <i>Spodoptera exigua</i> , <i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Spodoptera latifascia</i> , <i>Spodoptera litura</i> , <i>Spodoptera ornithogalli</i> , <i>Thrips hawaiiensis</i> , <i>Thrips palmi</i> , <i>Thrips parvispinus</i> , <i>Tiracola plagiata</i> , <i>Toxoptera aurantii</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i> , <i>Tribolium castaneum</i> , <i>Trichoplusia ni</i> , <i>Tuta absoluta</i> and

Table 1 (Cont.)

Organism type	Scientific name
Mite	7 species were <i>Aculops lycopersici</i> , <i>Phytonemus pallidus</i> , <i>Polyphagotarsonemus latus</i> , <i>Tetranychus cinnabarinus</i> , <i>Tetranychus evansi</i> , <i>Tetranychus marianae</i> and <i>Tetranychus urticae</i>
Snail	2 species were <i>Cornu aspersum</i> and <i>Helix aspersa</i>
Nematode	22 species were <i>Aphelenchoides besseyi</i> , <i>Helicotylenchus dihystra</i> , <i>Hemicycliophora arenaria</i> , <i>Heterodera zeae</i> , <i>Heterodera glycines</i> , <i>Hoplolaimus seinhorsti</i> , <i>Longidorus Micoletzky</i> , <i>Meloidogyne arenaria</i> , <i>Meloidogyne chitwoodi</i> , <i>Meloidogyne enterolobii</i> , <i>Meloidogyne ethiopica</i> , <i>Meloidogyne exigua</i> , <i>Meloidogyne graminicola</i> , <i>Meloidogyne hapla</i> , <i>Meloidogyne incognita</i> , <i>Meloidogyne javanica</i> , <i>Pratylenchus penetrans</i> , <i>Pratylenchus zeae</i> , <i>Rotylenchulus reniformis</i> , <i>Scutellonema clathricaudatum</i> , <i>Xiphinema</i> and <i>Xiphinema index</i>
Protozoa	1 species was <i>Spongospora subterranea</i> f.sp. <i>subterranea</i>
Bacteria	18 species were <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> , <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i> , <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> , <i>Dickeya chrysanthemi</i> , <i>Erwinia chrysanthemi</i> pv. <i>chrysanthemi</i> , <i>Pseudomonas cichorii</i> , <i>Pseudomonas corrugata</i> , <i>Pseudomonas marginalis</i> pv. <i>marginalis</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> , <i>Pseudomonas viridiflava</i> , <i>Ralstonia solanacearum</i> , <i>Ralstonia solanacearum</i> race 1, <i>Rhizobium radiobacter</i> , <i>Rhizobium rhizogenes</i> , <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i> and <i>Xanthomonas campestris</i>
Phytoplasma	1 species was <i>Aster yellows phytoplasma</i> group
Fungi	58 species were <i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria solani</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Athelia rolfsii</i> , <i>Botryotinia fuckeliana</i> , <i>Cercospora apii</i> , <i>Cercospora capsici</i> , <i>Chalara elegans</i> , <i>Choanephora cucurbitarum</i> , <i>Cochliobolus lunatus</i> , <i>Colletotrichum acutatum</i> , <i>Colletotrichum boninense</i> , <i>Colletotrichum capsici</i> , <i>Colletotrichum coccodes</i> , <i>Colletotrichum dematium</i> , <i>Colletotrichum truncatum</i> , <i>Corticium rolfsii</i> , <i>Diaporthe phaseolorum</i> var. <i>sojae</i> , <i>Didymella lycopersici</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>capsici</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>niveum</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp.

Table 1 (Cont.)

Organism type	Scientific name
	<i>vasinfectum</i> , <i>Fusarium pallidoroseum</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Gibberella intricans</i> , <i>Glomerella acutata</i> , <i>Glomerella cingulate</i> , <i>Golovinomyces orontii</i> , <i>Lasiodiplodia theobromae</i> , <i>Leptosphaerulina trifolii</i> , <i>Leveillula taurica</i> , <i>Macrophomina phaseolina</i> , <i>Monilinia fructigena</i> , <i>Oidiopsis</i> sp., <i>Oidium</i> sp., <i>Olpidium brassicae</i> , <i>Passalora capsicicola</i> , <i>Passalora fulva</i> , <i>Peronospora hyoscyami</i> f.sp. <i>tabacina</i> , <i>Phomopsis longicolla</i> , <i>Phomopsis vexans</i> , <i>Phytophthora boehmeriae</i> , <i>Phytophthora capsici</i> , <i>Phytophthora citrophthora</i> , <i>Phytophthora cryptogea</i> , <i>Phytophthora infestans</i> , <i>Phytophthora nicotianae</i> , <i>Pseudocercospora fuligena</i> , <i>Pseudocochliobolus pallescens</i> , <i>Pythium aphanidermatum</i> , <i>Pythium debaryanum</i> , <i>Pythium irregulare</i> , <i>Sarocladium strictum</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Thanatephorus cucumeris</i> and <i>Verticillium dahliae</i>
Virus	31 species were <i>Alfalfa mosaic virus</i> , <i>Andean potato mottle virus</i> , <i>Beet curly top virus</i> , <i>Blackeye cowpea mosaic virus</i> , <i>Carrot mottle virus</i> , <i>Chilli veinal mottle virus</i> , <i>Chrysanthemum stem necrosis virus</i> , <i>Cucumber green mottle mosaic virus</i> , <i>Cucumber mosaic virus</i> , <i>Iris yellow spot virus</i> , <i>Pepper mild mottle virus</i> , <i>Pepper mottle virus</i> , <i>Pepper yellow leaf curl virus</i> , <i>Potato leaf roll virus</i> , <i>Potato virus M</i> , <i>Potato virus X</i> , <i>Potato virus Y</i> , <i>Sweet potato feathery mottle virus</i> , <i>Tobacco etch virus</i> , <i>Tobacco leaf curl virus</i> , <i>Tobacco mosaic virus</i> , <i>Tobacco rattle virus</i> , <i>Tobacco ringspot virus</i> , <i>Tobacco streak virus</i> , <i>Tomato black ring virus</i> , <i>Tomato chlorosis virus</i> , <i>Tomato mosaic virus</i> , <i>Tomato ringspot virus</i> , <i>Tomato spotted wilt virus</i> , <i>Tomato yellow leaf curl virus</i> and <i>Tomato torrado virus</i>
Viroid	2 species were <i>Pepper chat fruit viroid</i> and <i>Potato spindle tuber viroid</i>
Plant (Weed)	23 species were <i>Amaranthus hybridus</i> , <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Amaranthus viridis</i> , <i>Ambrosia artemisiifolia</i> , <i>Anagallis arvensis</i> , <i>Commelina benghalensis</i> , <i>Cyperus rotundus</i> , <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Datura stramonium</i> , <i>Digitaria ciliaris</i> , <i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>Murdannia nudiflora</i> , <i>Orobanche ramosa</i> , <i>Panicum repens</i> , <i>Parthenium hysterophorus</i> , <i>Phyllanthus urinaria</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Richardia brasiliensis</i> , <i>Senna obtusifolia</i> , <i>Solanum nigrum</i> and <i>Tridax procumbens</i>
Vertebrate	1 species was <i>Rattus argentiventer</i>

Table 2 Pests associated with capsicum (*Capsicum* spp.) seeds in Brazil but not found in

Thailand.

Scientific name	Common name
Bacteria	
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> (Smith) Davis	bacterial canker of tomato
<i>Pseudomonas corrugata</i> Roberts & Scarlett, emend. Sutra <i>et al.</i>	pith necrosis of tomato
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> van Hall	bacterial canker or blast stone and pom
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> (Wolf & Foster) Young	wildfire
<i>Pseudomonas viridiflava</i> (Burkholder) Dowson	bacterial leaf blight of tomato
Fungi	
<i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel	grey mould-rot
<i>Chalara elegans</i> Nag Raj & W.B. Kendr	black root rot
<i>Didymella lycopersici</i> Kleb.	canker of tomato
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>niveum</i> (E.F. Sm.) Snyder & H.N. Hansen	Fusarium wilt of watermelon
<i>Fusarium pallidoroseum</i> Cooke	fungal gummosis (of Leucaena)
<i>Gibberella intricans</i> Wollenw.	damping-off of safflower
<i>Leptosphaerulina trifolii</i> (Rostrup) Petrák	leaf spot: soyabean
<i>Peronospora hyoscyami</i> f.sp. <i>tabacina</i> (D.B. Adam) Skalicky	blue mould of tobacco
<i>Phomopsis longicolla</i> Hobbs	pod and stem blight
<i>Phomopsis vexans</i> (Saccardo & Sydow) Harter	Phomopsis blight of eggplant
<i>Phytophthora boehmeriae</i> Sawada	ramie leaf spot
<i>Sarocladium strictum</i> (W. Gams) Summerbell	acremonium wilt
Virus	

Scientific name	Common name
<i>Alfalfa mosaic virus</i>	alfalfa yellow spot
<i>Cucumber green mottle mosaic virus</i>	white break mosaic
<i>Potato leaf roll virus</i>	

Table 2 (Cont.)

Scientific name	Common name
Virus	
<i>Potato virus M</i>	
<i>Potato virus X</i>	potato interveinal mosaic
<i>Tobacco etch virus</i>	tobacco streak
<i>Tobacco rattle virus</i>	spraing of potato
<i>Tobacco ringspot virus</i>	annulus tabaci
<i>Tobacco streak virus</i>	stunt of asparagus
<i>Tomato black ring virus</i>	ring spot of beet
<i>Tomato mosaic virus</i>	tomato mosaic, pepper mosaic
<i>Tomato ringspot virus</i>	annulus tabaci
<i>Tomato torrado virus</i>	tomato torrado disease
Viroid	
<i>Potato spindle tuber viroid</i>	spindle tuber of potato

Source: CABI, 2007; 2014; EPPO-PQR, 2014

Table 3 Risk management measures for reduce likely follow pathway of quarantine pests associated with capsicum seeds imported from Brazil.

Quarantine pest	Common name	Risk management measures
Bacteria		
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> (Smith) Davis	bacterial canker	1) must be originated from pest free area or were inspected during growing or laboratory tested that found free from quarantine pests and
<i>Pseudomonas corrugata</i> Roberts & Scarlett, emend. Sutra <i>et al.</i>	pith necrosis of tomato	2) must be soaked in hot water at temperature 51 degree Celsius for 30 minutes
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> van Hall	bacterial canker	
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> (Wolf & Foster) Young	wildfire	
<i>Pseudomonas viridiflava</i> (Burkholder) Dowson	bacterial leaf blight of tomato	
Fungi		
<i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel	grey mould-rot	1) must be originated from pest free area or were inspected during growing or laboratory tested that found free from quarantine pests and
<i>Peronospora hyoscyami</i> f.sp. <i>tabacina</i> (D.B. Adam) Skalicky	blue mould of tobacco	2) must be soaked in hot water at temperature 51 degree Celsius for 30 minutes and
<i>Phomopsis vexans</i> (Saccardo & Sydow) Harter	Phomopsis blight of eggplant	3) must be dipped for 1 min in a suspension of 10 g of benomyl/L

Quarantine pest	Common name	Risk management measures
		of water
Virus		
<i>Alfalfa mosaic virus</i>	AMV, alfalfa yellow spot	1) must be originated from pest
<i>Potato virus X</i>	potato interveinal mosaic	free area
<i>Tobacco rattle virus</i>	spraying of potato	or
<i>Tobacco ringspot virus</i>	TRSV	2) were inspected during growing

Table 3 (Cont.)

Quarantine pest	Common name	Risk management measures
<i>Tobacco streak virus</i>	TSV, tobacco streak	or laboratory tested that found
<i>Tomato black ring virus</i>	TBRV, tomato black ring nepovirus	free from quarantine pests
<i>Tomato mosaic virus</i>	tomato mosaic	
<i>Tomato torrado virus</i>	tomato torrado disease	
Viroid		
<i>Potato spindle tuber viroid</i>	spindle tuber of potato	1) must be originated from pest free area or 2) were inspected during growing or laboratory tested that found free from quarantine pests