

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชื่อชุดโครงการวิจัย  
วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
2. ชื่อโครงการวิจัย  
ชื่อกิจกรรมที่ 2  
ชื่อกิจกรรมย่อยที่ 2.1  
วิจัยการกักกันพืช  
การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช  
การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชตามบทเฉพาะกาล
3. ชื่อการทดลองที่ 2.1.4 (ภาษาไทย)  
การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจาก  
สาธารณรัฐอินโดนีเซีย  
(ภาษาอังกฤษ) Study on Pest Risk Analysis for the Importation of  
Capsicum Seeds from Indonesia
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง  
ผู้ร่วมงาน  
นางสาววาสนา ฤทธิไธสง <sup>1/</sup>  
นายสุรพล ยินอัศวพรณ <sup>1/</sup>  
นางณัฐพร อุทัยมงคล <sup>1/</sup>  
นางสาวสุนันท์ทิพย์ สมบัติ <sup>1/</sup>

### 5. บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 13.14 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 27 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ รวมถึงสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ผลจากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทย และสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 147 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นแมลง 64 ชนิด ไร 5 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด รา 31 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 123 ชนิด เป็นแมลง 55 ชนิด ไร 4 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด รา 21 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไส้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด ทำการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* ไวรัส *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* ซึ่งศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า เชื้อสาเหตุโรคบางชนิดไม่ทำให้เมล็ดพันธุ์พืชแสดงอาการผิดปกติจึงไม่สามารถสังเกตลักษณะอาการผิดปกติจากภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่ระบาดได้ในประเทศไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับประเทศต้นทาง ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีกักร

<sup>1/</sup> กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้ ดังนั้นการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากอินโดนีเซียต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราเย่ วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน ต้องกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์พริกในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะเวลาเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

## 6. คำนำ

พริกเป็นพืชสวนเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชที่นิยมปลูกหลายประเทศทั่วโลก ในปี 2550-2551 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 13.14 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 27 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2552) ซึ่งตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Solanaceae เป็นสิ่งต้องห้าม ซึ่งตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 การนำเข้าซึ่งสิ่งต้องห้ามต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด โดยเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียได้รับการผ่อนผันให้มีการนำเข้าเพื่อการค้าจนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะแล้วเสร็จ และจากการศึกษารวบรวมข้อมูลศัตรูพืชในเบื้องต้นพบว่ามีศัตรูพืชหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้มีโอกาสที่จะติดเข้ามาพร้อมกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าได้ หากประเทศไทยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เข้มงวดอาจก่อให้เกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศติดมากับสินค้าที่นำเข้า เกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชที่มีศักยภาพในการเป็นศัตรูพืชกักกัน และกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสมสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนในการประกาศบทวนมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

## 7. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

1. หนังสือเอกสารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม
2. วัสดุสำนักงาน
3. วัสดุวิทยาศาสตร์
4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope และ compound microscope
5. กล้องถ่ายรูปจากกล้องจุลทรรศน์

## 6. สารเคมีและอุปกรณ์ในการทำสไลด์ถาวร

### - วิธีการ

#### 1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกและศัตรูพืชที่จะดำเนินการวิเคราะห์

รวบรวมข้อมูลพืชและข้อมูลศัตรูพืชของพริก โดยค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจากตำรา หนังสือ วิชาการ วารสารวิชาการ เอกสารเผยแพร่ รายงานการประชุมและสัมมนาทางวิชาการ ที่มีรายงานทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูล ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย การป้องกันกำจัด และมาตรการทางสุขอนามัยพืช

#### 2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis (2007)) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสภาพแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks and Living Modified Organisms (2004)) (FAO, 2006) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

##### 2.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiating the PRA Process)

พิจารณาสถานภาพของพริกในปัจจุบัน เหตุผลความจำเป็นที่ต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชนโยบายของประเทศไทย พิจารณาสถานภาพเดิม ปริมาณการค้านำเข้า สรุปปัญหา เสนอแนวนโยบายปรับปรุง และวิเคราะห์เส้นทางศัตรูพืช คือ เมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย

##### 2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

###### การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)

ดำเนินการโดยการค้นคว้ารวบรวมรายชื่อสิ่งมีชีวิตที่มีรายงานเป็นศัตรูของพริก โดยจัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม เช่น แมลง ไโร แบคทีเรีย รา ไส้เดือนฝอย ไวรัส ไวรอยด์ และวัชพืช เป็นต้น พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดของศัตรูพริกแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพ้อง ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย การปรากฏพบในประเทศไทยหรืออินโดนีเซีย และสถานภาพของศัตรูพืชที่พบว่าเป็นศัตรูพืชกักกันหรือไม่

## การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

เป็นการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้ามาจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียซึ่งไม่พบในประเทศไทย และมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริก โดยสามารถตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดได้ ตลอดจนประเมินศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจรวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่พิจารณา คือ

1. การประเมินศักยภาพในการที่ศัตรูพืชจะเข้ามาเจริญพันธุ์ตั้งรกรากอย่างถาวร และการแพร่ระบาดในพื้นที่ที่ทำการวิเคราะห์ (Assessment of entry, established and spread) โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่สามารถทำให้ศัตรูพืชเข้ามาเจริญแพร่พันธุ์ได้ โดยมีหลักฐานสนับสนุนผลการวิเคราะห์ เช่น สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญแพร่พันธุ์และแพร่ระบาดของศัตรูพืช พืชอาศัย การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืช และพาหะของศัตรูพืชที่มีปรากฏในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง เป็นต้น

2. การประเมินศักยภาพที่จะเกิดผลตามทางเศรษฐกิจในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Potential economic consequence) ความเป็นไปได้สูงที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจมีผลกระทบทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การป้องกันกำจัด การค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ ผลกระทบทางสังคม เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ยอมรับไม่ได้ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

### 2.3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อปกป้องพื้นที่เสี่ยงภัย (Endangered area) ควรเป็นส่วนกับความเสี่ยงที่จำแนกได้ในการประเมินความเสี่ยง อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้ในการประเมินความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชต้องใช้ตามความจำเป็นเพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันของพื้นที่เสี่ยงภัย

#### - เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. การศึกษาข้อมูลพืชและข้อมูลศัตรูพืชของพริก

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ และพืชเนียบ ซึ่งจัดอยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้และแผ่ขยายมายังอเมริกากลาง แล้วจึงแพร่ไปยังตอนเหนือของโคลอมเบียและทางตอนใต้ของมลรัฐแอริโซนา ถูกนำเข้ามายังทวีปเอเชียโดยชาวโปรตุเกส และในปี ค.ศ. 1505 จึงเข้ามายังอินโดนีเซีย โดยเฉพาะพริกพันธุ์เผ็ดที่กลายเป็นที่นิยมของชาวอินโดนีเซีย

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 13.14 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 27 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ รวมถึงสาธารณรัฐอินโดนีเซียซึ่งมีพริกเป็นพืชปลูกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ

พริกที่ปลูกในอินโดนีเซียมีทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens*, และ *C. violaceum* มี 2 ชนิดที่นิยมปลูกทั่วไป คือ *C. annuum* และ *C. frutescens* ซึ่งการแยกชนิดของพริกเหล่านี้จะอาศัยลักษณะของดอกและผล พื้นที่ส่วนใหญ่ของอินโดนีเซียเพาะปลูกพริกเป็นพืชหลัก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้พบว่าปริมาณต่ำมากเนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยเฉพาะโรคแอนแทรกโนสของพริกถือว่าเป็นโรคพืชที่มีสาเหตุจากเชื้อราที่มีความสำคัญมากของอินโดนีเซีย และยังพบการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ได้แก่ *Chili Veinal Mottle*, *Cucumber Mosaic*, *Potato Y* และ *Tobacco Mosaic* รวมทั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช และโรคเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Phytophthora* sp. นอกจากนี้ยังพบการเข้าทำลายอย่างรุนแรงของแมลงวันผลไม้และเพลี้ยอ่อน ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของพริกลดลง

## 2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

### 2.1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiating the PRA Process)

ปัจจุบันพืชหลายชนิด เช่น พืชผักได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมที่เป็นสิ่งไม่ต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) 2551 ทำให้พืชเปลี่ยนแปลงมาเป็นสิ่งต้องห้ามหรือสิ่งกักตักในการนำเข้า ซึ่งการนำเข้ามีโอกาสที่ศัตรูพืชกักกันจะติดเข้ามาได้ ดังนั้นจึงต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชที่อาจติดมาเพื่อวางมาตรการทางสุขอนามัยพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่มีปริมาณนำเข้ามากและมีความเสี่ยงสูงที่จะมีศัตรูพืชเล็ดลอดติดเข้ามา เนื่องจากเมล็ดพันธุ์พริกจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียได้รับการผ่อนผันให้มีการนำเข้าเพื่อการคำนวณว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะแล้วเสร็จ ในการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียก็เพื่อกำหนดชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสม ซึ่งนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆให้รัดกุมยิ่งขึ้น โดยไม่ขัดแย้งกับข้อตกลงระหว่างประเทศ

### 2.2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

#### การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 147 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นแมลง 64 ชนิด ได้แก่ *Acanthocoris scaber*, *Acanthocoris scabrator*, *Agrotis ipsilon*, *Aleurodicus disperses*, *Aphis craccivora*, *Aphis*

*gossypii*, *Aphis spiraecola*, *Aspidiotus destructor*, *Atherigona orientalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera dorsalis* species complex, *Bactrocera latifrons*, *Bactrocera papaya*, *Bactrocera trivialis*, *Bemisia tabaci*, *Chrysodeixis eriosoma*, *Coccus hesperidum*, *Corcyra cephalonica*, *Dacus dorsalis*, *Dasynus piperis*, *Dysmicoccus brevipes*, *Eudocima fullonia*, *Euproctis scintillans*, *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella schultzei*, *Gonocephalum*, *Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa assulta*, *Icerya aegyptiaca*, *Icerya seychellarum*, *Lasioderma serricorne*, *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza sativae*, *Liriomyza trifolii*, *Maconellicoccus hirsutus*, *Microtermes obesi*, *Myzus persicae*, *Nezara viridula*, *Orthezia insignis*, *Ostrinia furnacalis*, *Ostrinia nubilalis*, *Parasaissetia nigra*, *Phthorimaea operculella*, *Phyllophaga*, *Piezodorus hybneri*, *Pinnaspis strachani*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Pseudococcus jackbeardsleyi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhyzopertha dominica*, *Saissetia coffeae*, *Scirtothrips dorsalis*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera litura*, *Thrips hawaiiensis*, *Thrips palmi*, *Thrips parvispinus*, *Thrips tabaci*, *Tiracola plagiata*, *Tribolium castaneum*, *Trichoplusia ni* ไร 5 ชนิด ได้แก่ *Calacarus carinatus*, *Polyphagotarsonemus*, *Tetranychus cinnabarinus*, *Tetranychus marianae* และ *Tetranychus urticae* และ *Unaspis citri* แมคที่เรีย 12 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Ralstonia solanacearum*, *Ralstonia solanacearum* race 1, *Rhizobium radiobacter*, *Rhizobium rhizogenes*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, *Xanthomonas campestris* และ *Xanthomonas vesicatoria* รา 31 ชนิด ได้แก่ *Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cercospora capsici*, *Chalara elegans*, *Choanephora cucurbitarum*, *Cochliobolus lunatus*, *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum coccodes*, *Colletotrichum truncatum*, *Corticium rolfsii*, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum*, *Fusarium solani*, *Glomerella cingulata*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Leveillula taurica*, *Macrophomina phaseolina*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae*, *Pseudocercospora fuligena*, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium debaryanum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Stemphylium lycopersici* และ *Thanatephorus cucumeris* ไวรัส 13 ชนิด ได้แก่ *Chilli veinal mottle virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Pepper mottle virus*, *Pepper severe mosaic virus*, *Pepper veinal mottle virus*, *Pepper yellow leaf curl Indonesia virus*, *Pepper yellow leaf curl virus*, *Potato virus Y*, *Tobacco leaf curl virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tomato mosaic virus* และ *Tomato spotted*

wilt virus ไล่เดือนฝอย 7 ชนิด ได้แก่ *Helicotylenchus dihystra*, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus zeae* และ *Rotylenchulus reniformis* วัชพืช 14 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus hybridus*, *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Murdannia nudiflora*, *Panicum repens*, *Phyllanthus urinaria*, *Richardia brasiliensis*, *Senna obtusifolia*, *Solanum nigrum* และ *Tridax procumbens* และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด ได้แก่ *Rattus argentiventer* โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 123 ชนิด เป็นแมลง 55 ชนิด ไร 4 ชนิด รา 21 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไล่เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด (Table 1)

### การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

จากการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* ไวรัส *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* (Table 2) เนื่องจากศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามาที่เมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซียโดยการปนเปื้อนเข้ามาที่เมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ซึ่งไม่สามารถสังเกตลักษณะอาการผิดปกติจากภายนอกได้ด้วยตาเปล่า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่ระบาดได้ในประเทศไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับประเทศต้นทาง ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีภาวะระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้

### 2.3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management)

จากผลการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราวย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน ต้องกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์พริกในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 25 นาที และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

พริกที่นิยมปลูกทั่วไปในอินโดนีเซียมี 2 ชนิด คือ *C. annuum* และ *C. frutescens* โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ของอินโดนีเซียเพาะปลูกพริกเป็นพืชหลัก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้พบว่ามีปริมาณต่ำมาก เนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช และเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยเฉพาะโรคแอนแทรกโนสของพริก และยังพบการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ได้แก่ *Chili Veinal Mottle*, *Cucumber Mosaic*, *Potato Y* และ *Tobacco Mosaic* รวมทั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช และโรคเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราในกลุ่ม *Phytophthora* sp. นอกจากนี้ยังพบการเข้าทำลายอย่างรุนแรงของแมลงวันผลไม้และเพลี้ยอ่อน ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของพริกลดลง

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียพบศัตรูพืชรวม 147 ชนิด สามารถจัดลำดับศัตรูพืชได้ดังนี้คือ เป็นแมลง 64 ชนิด ไร 5 ชนิด แบคทีเรีย 12 ชนิด รา 31 ชนิด ไวรัส 13 ชนิด ไล้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสาธารณรัฐอินโดนีเซีย จำนวน 123 ชนิด เป็นแมลง 55 ชนิด ไร 4 ชนิด รา 21 ชนิด แบคทีเรีย 9 ชนิด ไวรัส 12 ชนิด ไล้เดือนฝอย 7 ชนิด วัชพืช 14 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด

จากการจัดลำดับศัตรูพืชของพริกที่จะวิเคราะห์ (Pest categorization) พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสาธารณรัฐอินโดนีเซีย ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* ไวรัส *Tobacco ringspot virus* และ *Tomato mosaic virus* ซึ่งศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามาที่เมล็ดพันธุ์พริกโดยการปนเปื้อนเข้ามาที่เมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า นอกจากนี้ยังมีโอกาสที่จะเจริญและแพร่ระบาดได้ในประเทศไทยเนื่องจากปัจจัยทางด้านภูมิอากาศที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับประเทศต้นทาง ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีกักกันโรคของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้ ดังนั้นการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากอินโดนีเซียต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราบาย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืชกักกัน ต้องกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์พริกในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะเวลาเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. จัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืชประกอบการยื่นคำขอสำหรับเปิดตลาดสินค้าเกษตรไปต่างประเทศ และใช้เปรียบเทียบข้อมูลศัตรูพืชในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชนำเข้า รวมถึงเผยแพร่ข้อมูลศัตรูพืชและศัตรูพืชกักกันของพืชนำเข้าและส่งออกให้กับเจ้าหน้าที่ของรัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง



2. นำผลการวิจัยมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายกักกันพืช โดยปรับปรุงข้อแก้ไขประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯ 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

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. มปป. พริก: พืชนำพิศวง. งานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน. นครปฐม. แหล่งสืบค้นข้อมูล:  
<http://clgc.rdi.ku.ac.th/article/seed/chilli/chilli.html>

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2552. ข้อมูลการนำเข้าพืช ปี 2550-2551 ณ ด่านตรวจพืช. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

AVRDC. 2009. Development of Locally Adapted, Multiple Disease-Resistant and High Yielding Chili (*Capsicum annuum*) Cultivars for China, India, Indonesia and Thailand – Phase II. In Final Report (April 1, 2005 – August 31, 2008). AVRDC – The World Vegetable Center. January 2009.

Banziger, H. 1982. Fruit-piercing moths (Lep., Noctuidae) in Thailand: a general survey and some new perspectives. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. 55(3/4): 213-240.

Ben-Dov, Y. 1993. A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (Homoptera: Coccoidea: Coccidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Gainesville, USA: Sandhill Crane Press, Inc.

- Benjathikul, S., S. Wiwitchinda and V. Titatarn. 1987. Longevity of *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* from some cruciferous plants in soil. Research Report 1984: Fruit, Vegetable, Mushroom, Ornamental Plants, Coconut, Oil Palm, Drug Plant and Spice Crops. Bangkok, Thailand: Department of Agriculture. 151-152.
- Brunt, A.A., K. Crabtree, M.J. Dallwitz, A.J. Gibbs and L. Watson. 1996. *Chilli veinal mottle* (?) potyvirus. In: Viruses of Plants. Wallingford, UK: CAB International. 393-394.
- CAB INTERNATIONAL. 2007. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, U.K.
- Chandrasrikul, A. and P. Patrakosol. 1986. Virus diseases of horticultural crops in Thailand. Plant virus diseases of horticultural crops in the tropics and subtropics. 7-11.
- Chuntharusmi, W., C. Premasthira, T. Sangtong, C. Prakongvongs, C. Supatanakul, M. Nankorn, S. Benyasuta, S. Suwannawongsa and Zungsontiporn. 2002. Common Weeds of Central Thailand. Weed Science Society of Thailand. 135 pp.
- Damayanti, T.A. and T. Katerina. 2008. Protection of hot pepper against multiple infection of viruses by utilizing root colonizing bacteria. J. ISSAAS. Vol. 14, No. 1: 92-100.
- Disthaporn, S., K. Kesavayuth, S. Thongdeethae and K. Phomphunjai. 1998. Survey and analysis of rice seed cleaning from several farms in Thailand. Integrating science and people in rice pest management: proceedings of the rice integrated pest management (IPM) conference. Kuala Lumpur, Malaysia. 18-21 November 1996. 36-40.
- Drew, R.A.I and D.L. Hancock. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. Bulletin of Entomological Research, 84(2(SUP)): 68 pp.
- Ek-amnuay, P. 2010. Plant Diseases and Insect Pests of Economic Importance. Siam Insect-Zoo & Museum. Amarin Printing & Publishing Public Co., Ltd. 592 pp.
- Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Pancho and J.P. Herberger. 1977. The world's worst weeds. Distribution and biology. Honolulu, Hawaii, USA: University Press of Hawaii.
- Holm, L.G., J.V. Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1979. A geographical atlas of world weeds. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, UK: John Wiley and Sons.
- Holm, L.G., J.V. Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1991. A geographic atlas of world weeds. Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Co.

- Hyun, I.H., N.Y. Heo and Y.H. Lee. 2004. Illustrated Manual on Identification of Seed-borne Fungi. National Plant Quarantine Service. Anyang, Korea.
- Keinmeesuke, P., K. Bansiddhi, N. Kitbumroong, J. Piriya-pol, S. Thothong, S. Siriphontongmun, L. Insung, U. Jaipet, S. Pichidsuwanchai, S. Rungrattanavaree and S. Prasongsap. 1999. Insect Pests of Vegetables. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 97 pp. (In Thai)
- Kittipakorn, K. and W. Srithongchi. 2002. Important viral disease of vegetable and oil crops. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. (In Thai)
- Lewwanich, A. 2001. Lepidopterous Adults and Larvae. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 230 pp. (In Thai)
- Martinez, M. 1994. A new pest menaces the Oriental Region: *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera, Agromyzidae). Bulletin de la Société Entomologique de France. 99(4): 356.
- Nakahara, S. 1994. The genus *Thrips* Linnaeus (Thysanoptera: Thripidae) of the New World. Technical Bulletin - United States Department of Agriculture. No. 1822: vi 183 pp.
- Noda, K., M. Teerawatsakal, C. Piakonguang and L. Chaiwiratnukul. 1985. Major weeds in Thailand. Bangkok: National Weed Science Research Institute Project.
- Poonchaisri, S. 2001. Terebratia. Entomology and Zoology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. 75 pp. (In Thai)
- Richardson, M.J. 1990. An Annotated List of Seed-Borne Disease. Fourth Edition. The International Seed Testing Association, Switzerland.
- Roberts, R.G. and J.P. Snow. 1990. Morphological and pathological studies of *Colletotrichum capsici* and *C. indicum*. Mycol. 82(1): 82-90.
- Rushtapakornchai, W., P. Petchwichit. 1996. Efficiency of some insecticides for controlling tobacco whitefly *Bemisia tabaci* and leaf miner *Liriomyza trifolii* on tomato. Kaen Kaset, Khon Kaen Agri. J. 24(4): 184-189.
- Sangchote, S. and P. Juangbhanich. 1984. Seed transmission of *Colletotrichum capsici* on pepper (*Capsicum* spp.). Kasetsart J. Nat. Sci. 18(1): 7-13.

- Sontirat, P., P. Pitakpaivan, T. Kamhangridthirong, W. Choobamroong and U. Kueprakone. 1994. Host Index of Plant Diseases in Thailand. Mycology Section. Plant Pathology and Microbiology Division. Department of Agriculture. Bangkok. Thailand. (In Thai)
- Sontirat, S. 1995. Plant Parasitic Nematodes of Thailand. Department of Plant Pathology, Department of Agriculture, Kasetsart University. 275 pp. (In Thai)
- Trisno, J., S.H. Hidayat, T. Habazar, I. Manti and Jamsari. 2009. Detection and Sequence Diversity of Begomovirus Associated with Yellow Leaf Curl Disease of Pepper (*Capsicum annuum*) in West Sumatra, Indonesia. *Microbiol Indones*. Vol. 3: No.2, August 2009. p. 56-61.
- Vos, J.G.M. and A.S. Duriat. 1995. Hot pepper (*Capsicum* spp.) production on Java, Indonesia: toward integrated crop management. *Crop Protect*. Vol. 14, No. 3. p. 205-213.
- Wang, C.L., F.C. Lin, Y.C. Chiu and H.T. Shih. 2010. Species of *Frankliniella* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) from the Asian-Pacific Area. Applied Zoology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taiwan. *Zoological Studies*. 49(6): 824-838.
- Waterhouse, D.F. 1993. The Major Arthropod Pests and Weeds of Agriculture in Southeast Asia. ACIAR Monograph No. 21. Canberra, Australia: Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), 141 pp.
- Wongsiri, N. 1991. List of Insect, mite and Other Zoological Pests of economic plants in Thailand. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. Tech. Bull. 168 pp.

### 13. ภาคผนวก

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

| Class   | Order/Suborder | Family         | Scientific name                           | Common name            | Plant parts affected                            | Geographic distribution |     | References                                  | Consider further |
|---------|----------------|----------------|---|------------------------|---|-------------------------|-----|---|------------------|
|         |                |                |   |                        |   | TH                      | ID  |   |                  |
| INSECTS |                |                |   |                        |   |                         |     |   |                  |
| Insecta | Coccoidea      | Pseudococcidae | <i>Maconellicoccus hirsutus</i> (Green)   | pink hibiscus mealybug | fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; CABI, 2007                  | No               |
| Insecta | Coleoptera     | Anobiidae      | <i>Lasioderma serricorne</i> Fabricius    | cigarette beetle       | leaf, root, seed                                | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; CABI, 2007                  | No               |
| Insecta | Coleoptera     | Bostrichidae   | <i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabricius)   | lesser grain borer     | seed  | Yes                     | Yes | Sukprakam, 1985; Wongsiri, 1991; CABI, 2007 | No               |
| Insecta | Coleoptera     | Scarabaeidae   | <i>Phyllophaga</i> Harris                 | white grubs            | fruit, inflorescence, leaf, root                | No                      | Yes | CABI, 2007                                  | No               |
| Insecta | Coleoptera     | Tenebrionidae  | <i>Gonocephalum</i>                       | false wireworm         | fruit, growing point, leaf, seed, stem          | No                      | Yes | CABI, 2007                                  | Yes              |
| Insecta | Coleoptera     | Tenebrionidae  | <i>Tribolium castaneum</i> Herbst         | red flour beetle       | fruit, vegetative organ                         | Yes                     | Yes | Hill, 1975; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010     | No               |
| Insecta | Diptera        | Agromyzidae    | <i>Liriomyza huidobrensis</i> (Blanchard) | serpentine leafminer   | fruit, leaf, stem                               | Yes                     | Yes | CABI, 2007                                  | No               |
| Insecta | Diptera        | Agromyzidae    | <i>Liriomyza sativae</i> Blanchard        | vegetable leaf miner   | fruit, leaf                                     | Yes                     | Yes | Martinez, 1994; CABI, 2007                  | No               |
| Insecta | Diptera        | Agromyzidae    | <i>Liriomyza trifolii</i> Burgess         | American               | leaf  | Yes                     | No  | Rushtapakornchai <i>et al.</i> ,            | No               |

| Class   | Order/Suborder | Family      | Scientific name                                | Common name                        | Plant parts affected                                     | Geographic distribution |     | References  | Consider further |
|---------|----------------|-------------|--|------------------------------------|--|-------------------------|-----|---|------------------|
|         |                |             |  |                                    |  | TH                      | ID  |   |                  |
|         |                |             |  | serpentine leafminer               |  |                         |     | 1996; CABI, 2007  |                  |
| Insecta | Diptera        | Muscidae    | <i>Atherigona orientalis</i><br>Schiner        | pepper fruit fly                   | fruit, growing point, leaf, root, stem, vegetative organ | Yes                     | Yes | CABI, 2007  | No               |
| Insecta | Diptera        | Tephritidae | <i>Bactrocera carambolae</i><br>Drew & Hancock | carambola fruit fly                | fruit  | Yes                     | Yes | CABI, 2007  | No               |
| Insecta | Diptera        | Tephritidae | <i>Bactrocera cucurbitae</i><br>(Coquillett)   | melon fruit fly                    | fruit, inflorescence, leaf, root, stem                   | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010               | No               |
| Insecta | Diptera        | Tephritidae | <i>Bactrocera dorsalis</i><br>(Hendel)         | Oriental fruit fly                 | fruit  | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; Drew & Hancock, 1994; CABI, 2007          | No               |
| Insecta | Diptera        | Tephritidae | <i>Bactrocera dorsalis</i> species complex     | Oriental fruit fly species complex | fruit  | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007                                | No               |
| Insecta | Diptera        | Tephritidae | <i>Bactrocera latifrons</i><br>(Hendel)        | Solanum fruit fly                  | fruit  | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007                                | No               |
| Insecta | Diptera        | Tephritidae | <i>Bactrocera papayae</i> Drew & Hancock       | papaya fruit fly                   | fruit  | Yes                     | Yes | Drew & Hancock, 1994; CABI, 2007                            | No               |
| Insecta | Diptera        | Tephritidae | <i>Bactrocera trivialis</i> (Drew)             |                                    | fruit  | No                      | Yes | CABI, 2007  | No               |
| Insecta | Diptera        | Tephritidae | <i>Dacus dorsalis</i> (Hendel)                 | Oriental fruitfly                  | fruit  | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999 | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Aleyrodidae | <i>Aleurodicus dispersus</i><br>Russell        | whitefly                           | fruit, leaf  | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; EPPO, 2006; CABI, 2007;                   | No               |

| Class   | Order/Suborder | Family      | Scientific name  | Common name       | Plant parts affected                            | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|---------|----------------|-------------|--|-------------------|---|-------------------------|-----|--|------------------|
|         |                |             |  |                   |   | TH                      | ID  |  |                  |
|         |                |             |  |                   |   |                         |     | Ek-amnuay, 2010  |                  |
| Insecta | Hemiptera      | Aleyrodidae | <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)  | tobacco whitefly  | leaf  | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010            | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Aphididae   | <i>Aphis craccivora</i> Koch   | groundnut aphid   | growing point, inflorescence, leaf              | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Hutacharem <i>et al.</i> , 2007; Ek-amnuay, 2010             | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Aphididae   | <i>Aphis gossypii</i> Glover   | cotton aphid      | fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Aphididae   | <i>Aphis spiraecola</i> Patch<br>Syn.= <i>Aphis citricola</i> van der Goot | spirea aphid      | fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010  | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Aphididae   | <i>Myzus persicae</i> Sulzer   | green peach aphid | growing point, inflorescence, leaf, stem        | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010                                   | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Aphididae   | <i>Rhopalosiphum maidis</i>  | corn leaf aphid   | growing point,                                  | Yes                     | No  | Wongsiri, 1991;  | No               |

| Class   | Order/Suborder | Family      | Scientific name   | Common name            | Plant parts affected | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|---------|----------------|-------------|---|------------------------|----------------------|-------------------------|-----|--|------------------|
|         |                |             |   |                        |                      | TH                      | ID  |  |                  |
|         |                |             | (Fitch)   |                        | leaf, stem           |                         |     | Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010                            |                  |
| Insecta | Hemiptera      | Coccidae    | <i>Coccus hesperidum</i><br>Linnaeus                              | brown soft scale       | leaf, stem           | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Ben-Dov, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010               | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Coccidae    | <i>Parasaissetia nigra</i> (Nietner)                              | pomegranate scale      | leaf, stem           | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Ben-Dov, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010               | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Coccidae    | <i>Saissetia coffeae</i> (Walker)                                 | hemispherical scale    | fruit, leaf, stem    | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Ben-Dov, 1993; Waterhouse, 1993; CABI, 2007   | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Coreidae    | <i>Acanthocoris scaber</i><br>(Linnaeus)                          |                        |                      | No                      | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007; CABI, 2012                                 | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Coreidae    | <i>Acanthocoris scabrator</i><br>Fabricius                        | squash bug             | fruit, leaf, stem    | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012   | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Coreidae    | <i>Dasynus piperis</i> Chn.                                       | large pepper berry bug |                      | No                      | Yes | PKP, 1991; CABI, 2007  | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Diaspididae | <i>Aspidiotus destructor</i><br>Signoret                          | coconut scale          | fruit, leaf, stem    | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Diaspididae | <i>Pinnaaspis strachani</i> (Cooley)                              | lesser snow scale      | fruit, leaf, stem    | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012   | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Diaspididae | <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni Tozzetti) MacGillivray | mulberry scale         | leaf, root, stem     | No                      | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007; CABI, 2012                                 | No               |



| Class   | Order/Suborder | Family         | Scientific name                                      | Common name             | Plant parts affected                                  | Geographic distribution |     | References  | Consider further |
|---------|----------------|----------------|--|-------------------------|---|-------------------------|-----|---|------------------|
|         |                |                |  |                         |   | TH                      | ID  |   |                  |
| Insecta | Hemiptera      | Diaspididae    | <i>Unaspis citri</i> (Comstock)                      | citrus snow scale       | fruit, leaf, stem                                     | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012  | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Margarodidae   | <i>Icerya aegyptiaca</i> Douglas                     | breadfruit mealybug     | leaf, stem  | Yes                     | No  | Waterhouse, 1993; BNZ, 2007; CABI, 2007                       | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Margarodidae   | <i>Icerya seychellarum</i> (Westwood)                | Seychelles scale        | leaf, stem  | Yes                     | Yes | CABI, 2007  | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Ortheziidae    | <i>Orthezia insignis</i> Browne                      | greenhouse orthezia     | growing point, inflorescence, leaf, stem              | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012  | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Pentatomidae   | <i>Nezara viridula</i> (Linnaeus)                    | green stink bug         | fruit, growing point, inflorescence, leaf, seed, stem | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2007                  | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Pentatomidae   | <i>Piezodorus hybneri</i> (Gmelin)                   | legume stink bug        | growing point, leaf, stem                             | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010                 | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Pseudococcidae | <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell)              | pineapple mealybug      | fruit, growing point, leaf, root, stem                | Yes                     | Yes | CABI, 2007; Waterhouse, 1993; CABI, 2012                      | No               |
| Insecta | Hemiptera      | Pseudococcidae | <i>Pseudococcus jackbeardsleyi</i> Gimpel and Miller | Jack Beardsley mealybug | fruit, leaf   | Yes                     | Yes | Williams, 1988; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010                   | No               |
| Insecta | Isoptera       | Termitidae     | <i>Microtermes obesi</i> Holmgren                    |                         |   | Yes                     | No  | Wongsiri, 1991; CABI, 2007                                    | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Crambidae      | <i>Ostrinia furnacalis</i> Guenée                    | Asian corn borer        | fruit, leaf, stem                                     | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |

| Class   | Order/Suborder | Family       | Scientific name                         | Common name              | Plant parts affected                                   | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|---------|----------------|--------------|---|--------------------------|--|-------------------------|-----|--|------------------|
|         |                |              |   |                          |  | TH                      | ID  |  |                  |
| Insecta | Lepidoptera    | Crambidae    | <i>Ostrinia nubilalis</i> (Hübner)      | European maize borer     | fruit, leaf, seed, stem                                | Yes                     | No  | Waterhouse, 1994   | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Gelechiidae  | <i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller) | potato tuber moth        | leaf, root, stem                                       | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007   | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Lymantriidae | <i>Euproctis scintillans</i> (Walker)   |                          | fruit, inflorescence, leaf                             | Yes                     | Yes | USDA, 2005; CABI, 2007   | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae    | <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel)       | black cutworm            | fruit, leaf, stem                                      | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2007   | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae    | <i>Chrysodeixis eriosoma</i> Doubleday  | green looper caterpillar | fruit, leaf  | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; Lewwanich, 2001; CABI, 2007  | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae    | <i>Eudocima fullonia</i> (Clerck)       | fruit-piercing moth      | fruit  | Yes                     | Yes | Banziger, 1982; Lewwanich, 2001; CABI, 2007  | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae    | <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner)    | cotton bollworm          | fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem        | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; Lewwanich, 2001; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae    | <i>Helicoverpa assulta</i> (Guenée)     | cape gooseberry budworm  | fruit, growing point, Inflorescence, leaf, seed, stem, | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Lewwanich, 2001; CABI, 2007  | No               |

| Class   | Order/Suborder | Family    | Scientific name                            | Common name        | Plant parts affected                      | Geographic distribution |     | References  | Consider further |
|---------|----------------|-----------|--|--------------------|---|-------------------------|-----|---|------------------|
|         |                |           |  |                    |   | TH                      | ID  |   |                  |
|         |                |           |  |                    | vegetative organ                          |                         |     |   |                  |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae | <i>Spodoptera exigua</i><br>(HYesbner)     | beet armyworm      | fruit, growing point, inflorescence, leaf | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010   | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae | <i>Spodoptera litura</i><br>(Fabricius)    | taro caterpillar   | fruit, leaf                               | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; Lewwanich, 2001; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae | <i>Tiracola plagiata</i> (Walker)          | plague caterpillar |   | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007  | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Noctuidae | <i>Trichoplusia ni</i> (HYesbner)          | cabbage looper     | leaf                                      | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010   | No               |
| Insecta | Lepidoptera    | Pyralidae | <i>Corcyra cephalonica</i><br>(Stainton)   | rice meal moth     | seed                                      | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991C; ABI, 2007  | No               |
| Insecta | Thysanoptera   | Thripidae | <i>Frankliniella intonsa</i><br>(Trybom)   | thrips, flower     | fruit, inflorescence                      | Yes                     | No  | Nakahara, 1997; USDA, 2005; CABI, 2007; Wang <i>et al.</i> , 2010   | No               |
| Insecta | Thysanoptera   | Thripidae | <i>Frankliniella schultzei</i><br>(Trybom) | cotton bud thrips  | fruit, growing point, inflorescence, leaf | Yes                     | No  | Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; Poonchaisri, 2001; CABI, 2007; Wang <i>et al.</i> , 2010                                  | No               |

| Class     | Order/Suborder | Family      | Scientific name                    | Common name            | Plant parts affected               | Geographic distribution |     | References  | Consider further |
|-----------|----------------|-------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----|---|------------------|
|           |                |             |                                    |                        |                                    | TH                      | ID  |   |                  |
| Insecta   | Thysanoptera   | Thripidae   | <i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood  | chilli thrips          | growing point, inflorescence, leaf | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; Poonchaisri, 2001; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Insecta   | Thysanoptera   | Thripidae   | <i>Thrips hawaiiensis</i> (Morgan) | Hawaiian flower thrips | fruit, inflorescence, leaf         | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Nakahara, 1994; Poonchaisri, 2001; CABI, 2007   | No               |
| Insecta   | Thysanoptera   | Thripidae   | <i>Thrips palmi</i> Karny          | melon thrips           | fruit, growing point, leaf         | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; Poonchaisri, 2001; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010            | No               |
| Insecta   | Thysanoptera   | Thripidae   | <i>Thrips parvispinus</i> Karny    | tobacco thrips         | inflorescence                      | Yes                     | Yes | Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; Poonchaisri, 2001; CABI, 2007                             | No               |
| Insecta   | Thysanoptera   | Thripidae   | <i>Thrips tabaci</i> Lindeman      | potato thrips          | growing point, inflorescence, leaf | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; CABI, 2007   | No               |
| MITES     |                |             |                                    |                        |                                    |                         |     |   |                  |
| Arachnida | Prostigmata    | Eriophyidae | <i>Calacarus carinatus</i>         | purple mite            | leaf                               | No                      | Yes | CABI, 2007  | No               |

| Class               | Order/Suborder    | Family             | Scientific name   | Common name                        | Plant parts affected                                     | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|---------------------|-------------------|--------------------|---|------------------------------------|--|-------------------------|-----|--|------------------|
|                     |                   |                    |   |                                    |  | TH                      | ID  |  |                  |
| Arachnida           | Prostigmata       | Tarsonemidae       | <i>Polyphagotarsonemus latus</i><br>Banks                                     | broad mite                         | fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem          | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Wongsiri, 1991; Waterhouse, 1993; Keinmeesuke <i>et al.</i> , 1999; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Arachnida           | Prostigmata       | Tetranychidae      | <i>Tetranychus cinnabarinus</i><br>(Boisduval)                                | carmine spider mite                | leaf   | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007   | No               |
| Arachnida           | Prostigmata       | Tetranychidae      | <i>Tetranychus marianae</i><br>McGregor                                       | aranuela roja                      | leaf   | Yes                     | No  | CABI, 2007   | No               |
| Arachnida           | Prostigmata       | Tetranychidae      | <i>Tetranychus urticae</i> Koch   | two-spotted spider mite            | leaf   | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010  | No               |
| BACTERIA            |                   |                    |   |                                    |  |                         |     |  |                  |
|                     | Actinomycetales   | Microbacteriaceae  | <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i><br>(Smith) Davis | bacterial canker of tomato         | fruit, inflorescence, leaf, seed, stem                   | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012   | Yes              |
| Gammaproteobacteria | Enterobacteriales | Enterobacteriaceae | <i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> (Jones) Bergey             | bacterial root rot of sweet potato | growing point, leaf, root, stems, vegetative organ       | Yes                     | Yes | Benjathikul <i>et al.</i> , 1987; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2007                                | No               |
| Gammaproteobacteria | Pseudomonadales   | Pseudomonadaceae   | <i>Pseudomonas marginalis</i> pv. <i>marginalis</i> (Brown) Stevens           | lettuce marginal leaf blight       | fruit, inflorescence, leaf, root, stem, vegetative organ | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012   | No               |
| Gammaproteobacteria | Pseudomonadales   | Pseudomonadaceae   | <i>Pseudomonas syringae</i> pv.   | bacterial canker                   | fruit,   | Yes                     | No  | CABI, 2007   | No               |

| Class               | Order/Suborder  | Family           | Scientific name   | Common name                         | Plant parts affected  | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|---------------------|-----------------|------------------|---|-------------------------------------|---|-------------------------|-----|--|------------------|
|                     |                 |                  |   |                                     |   | TH                      | ID  |  |                  |
|                     |                 |                  | <i>syringae</i> van Hall  | or blast stone and pom              | inflorescence, leaf, root, seed, stem                                   |                         |     |  |                  |
| Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonadaceae | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> (Wolf & Foster) Young   | wildfire                            | leaf, seed  | No                      | Yes | CABI, 2007   | Yes              |
| Betaproteobacteria  | Burkholderiales | Ralstoniaceae    | <i>Ralstonia solanacearum</i> (Smith) Yabuuchi  | bacterial wilt of potato            | fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, stem, vegetative organ | Yes                     | Yes | Richardson, 1990; PKP, 1991; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2007; AVRDC, 2009; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Betaproteobacteria  | Burkholderiales | Ralstoniaceae    | <i>Ralstonia solanacearum</i> race 1 (Smith) Yabuuchi   | bacterial wilt of solanaceous crops | seed  | Yes                     | Yes | CABI, 2007   | No               |
| Alphaproteobacteria | Rhizobiales     | Rhizobiaceae     | <i>Rhizobium radiobacter</i> (Beijerinck & van Delden) Young<br>syn. = <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (Beijerinck & van Delden) Young | crown gall                          | fruit, root, stem   | Yes                     | Yes | CABI, 2007; Sontirat <i>et al.</i> , 1994  | No               |
| Alphaproteobacteria | Rhizobiales     | Rhizobiaceae     | <i>Rhizobium rhizogenes</i> (Riker) Young   | gall                                | root, stem  | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012   | No               |
| Gammaproteobacteria | Xanthomonadales | Xanthomonadaceae | <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i> (Doidge) Vauterin<br>syn. = <i>Xanthomonas vesicatoria</i> (Doidge) Dowson         | bacterial spot                      | fruit, inflorescence, leaf, seed, stem                                  | Yes                     | No  | CABI, 2007   | No               |

| Class               | Order/Suborder  | Family           | Scientific name                                | Common name                         | Plant parts affected   | Geographic distribution |     | References  | Consider further |
|---------------------|-----------------|------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------|-----|---|------------------|
|                     |                 |                  |  |                                     |  | TH                      | ID  |   |                  |
| Gammaproteobacteria | Xanthomonadales | Xanthomonadaceae | <i>Xanthomonas campestris</i> (Pammel) Dowson  | black rot of crucifers              | leaf   | Yes                     | No  | CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010   | No               |
| Gammaproteobacteria | Xanthomonadales | Xanthomonadaceae | <i>Xanthomonas vesicatoria</i> (Doidge) Dowson | bacterial spot of tomato and pepper | fruit, inflorescence, leaf, seed, stem                         | Yes                     | Yes | Wolf, NY; Duriat & Richardson, 1990; PKP, 1991; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2007 | No               |
| FUNGI               |                 |                  |  |                                     |  |                         |     |   |                  |
| Anamorphic fungi    |                 |                  | <i>Alternaria alternata</i>                    | alternaria leaf spot                | fruit, leaf, seed  | Yes                     | No  | Richardson, 1990; Hyun <i>et al.</i> , 2004; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010                  | No               |
|                     |                 |                  | <i>Alternaria solani</i> Sorauer               | leaf blight, fruit rot              | fruit, leaf, seed  | Yes                     | Yes | Richardson, 1990; PKP, 1991; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010   | No               |
| Anamorphic fungi    |                 |                  | <i>Aspergillus flavus</i> Link                 | Aspergillus ear rot                 | fruit, inflorescence, seed                                     | Yes                     | No  | CABI, 2007  | No               |
| Anamorphic fungi    |                 |                  | <i>Aspergillus niger</i> Tiegh.                | collar rot                          | fruit, inflorescence, leaf, root, seed, stem, vegetative organ | Yes                     | No  | Johnson <i>et al.</i> , 1989; Hyun <i>et al.</i> , 2004; CABI, 2007                       | No               |
| Anamorphic fungi    |                 |                  | <i>Cercospora capsici</i> Heald & F.A. Wolf    | frog-eye, leaf spot                 | leaf, stem, seed   | Yes                     | Yes | Richardson, 1990; PKP, 1991; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010   | No               |

| Class            | Order/Suborder | Family          | Scientific name  | Common name                             | Plant parts affected                                   | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|------------------|----------------|-----------------|--|---|--|-------------------------|-----|--|------------------|
|                  |                |                 |  |   |  | TH                      | ID  |  |                  |
| Anamorphic fungi |                |                 | <i>Chalara elegans</i> Nag Raj & W.B. Kendr                    | black root rot                          | fruit, leaf, root, seed, vegetative organ              | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012   | Yes              |
| Zygomycetes      | Mucorales      | Choanephoraceae | <i>Choanephora cucurbitarum</i> (Berk. & Ravenel) Thaxt.       | Choanephora fruit rot, wet rot          | fruits, growing point, inflorescence, leaf, seed, stem | Yes                     | Yes | Sontirat <i>et al.</i> , 1994; Hyun <i>et al.</i> , 2004; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010  | No               |
| Ascomycetes      | Pleosporales   | Pleosporaceae   | <i>Cochliobolus lunatus</i> R.R. Nelson & Haasis               | head mould of grasses, rice and sorghum | inflorescence, leaf, seed                              | Yes                     | Yes | Disthaporn <i>et al.</i> , 1998; Hyun <i>et al.</i> , 2004; CABI, 2007   | No               |
| Ascomycetes      |                |                 | <i>Colletotrichum acutatum</i> Simmonds ex Simmonds            | black spot of strawberry                | fruit, inflorescence, leaf, root, stem                 | Yes                     | Yes | CABI, 2007; AVRDC, 2009  | No               |
| Ascomycetes      |                |                 | <i>Colletotrichum capsici</i> (Syd.) E.J. Butler & Bisby       | leaf spot of peppers                    | fruit, inflorescence, leaf, seed, stem                 | Yes                     | Yes | Juangbhanich, 1984; Richardson, 1990; Roberts & Snow, 1990; PKP, 1991; Sangchote & Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 200; AVRDC, 20097; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Ascomycetes      |                |                 | <i>Colletotrichum coccodes</i> (Wallr.) Hughes                 | anthracnose                             | fruit, leaf, root                                      | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012   | No               |
| Ascomycetes      |                |                 | <i>Colletotrichum truncatum</i> (Schwein.) Andrus & W.D. Moore | soyabean anthracnose                    | fruit, inflorescence, leaf, seed, stem                 | Yes                     | Yes | CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010  | No               |
| Basidiomycetes   | Polyporales    | Corticaceae     | <i>Corticium rolfsii</i> Curzi                                 | sclerotium rot                          | fruit,   | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Reddy <i>et al.</i> ,   | No               |



| Class            | Order/Suborder | Family         | Scientific name   | Common name                  | Plant parts affected   | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|------------------|----------------|----------------|---|------------------------------|--|-------------------------|-----|--|------------------|
|                  |                |                |   |                              |  | TH                      | ID  |  |                  |
|                  |                |                | Syn. = <i>Sclerotium rolfsii</i><br>Sacc. (teleomorph)  |                              | inflorescence,<br>leaf, root, seed,<br>stem, vegetative<br>organ |                         |     | 1992; Sontirat <i>et al.</i> ,<br>1994; CABI, 2007; Ek-<br>amnuay, 2010  |                  |
| Ascomycetes      | Diaporthales   | Valsaceae      | <i>Diaporthe phaseolorum</i> var.<br><i>sojae</i> (Lehman) Wehm.  | pod blight:<br>soyabean      | fruit, growing<br>point, leaf, root,<br>seed, stem               | Yes                     | No  | CABI, 2007   | No               |
| Ascomycetes      | Hypocreales    |                | <i>Fusarium oxysporum</i><br>Schlechtendahl   | basal rot                    | leaf, root, stem   | Yes                     | Yes | PKP, 1991; Sontirat <i>et al.</i> ,<br>1994; CABI, 2007  | No               |
| Ascomycetes      | Hypocreales    |                | <i>Fusarium oxysporum</i><br>f.sp. <i>capsici</i>   | Fusarium wilt                | leaf, root, stem   | Yes                     | No  | Ek-amnuay, 2010  | No               |
| Ascomycetes      | Hypocreales    |                | <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp.<br><i>vasinfectum</i> (G.F. Atk.) W.C.<br>Snyder & H.N. Hansen  | Fusarium wilt                | leaf, root, stem   | Yes                     | Yes | Sontirat <i>et al.</i> , 1994;<br>CABI, 2007   | No               |
| Ascomycetes      | Hypocreales    |                | <i>Fusarium solani</i> (Martius)<br>Sacc.   | Fusarium stem rot            | fruit, stem, seed  | Yes                     | No  | Richardson, 1990; Hyun<br><i>et al.</i> , 2004; CABI, 2007   | No               |
| Ascomycetes      |                | Glomerellaceae | <i>Glomerella cingulata</i><br>(Stonem.) Spauld. &<br>Schrenk<br>Syn. = <i>Colletotrichum</i><br><i>gloeosporioides</i> (Penz.)<br>Sacc. (anamorph) | anthracnose                  | fruit,<br>inflorescence,<br>leaf, seed, stem                     | Yes                     | Yes | Sangchote, 1987;<br>Richardson, 1990;<br>Sontirat <i>et al.</i> , 1994;<br>CABI, 2007; AVRDC,<br>2009; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Anamorphic fungi |                |                | <i>Lasiodiplodia theobromae</i><br>(Pat.) Griffiths & Maubl.  | diplodia pod rot<br>of cocoa | fruit, growing<br>point,<br>inflorescence,<br>leaf, root, seed,  | Yes                     | Yes | CABI, 2007   | No               |

| Class            | Order/Suborder | Family           | Scientific name                                    | Common name                    | Plant parts affected                                     | Geographic distribution |     | References  | Consider further |
|------------------|----------------|------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------|-----|---|------------------|
|                  |                |                  |  |                                |  | TH                      | ID  |   |                  |
|                  |                |                  |  |                                | stem   |                         |     |   |                  |
| Ascomycetes      | Erysiphales    | Erysiphaceae     | <i>Leveillula taurica</i> (Lév.) G. Arnaud         | powdery mildew of cotton       | fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem          | No                      | Yes | CABI, 2007; CABI, 2012  | No               |
| Anamorphic fungi |                |                  | <i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid        | Charcoal rot                   | leaf, root, seed   | Yes                     | Yes | Richardson, 1990; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; Hyun <i>et al.</i> , 2004; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| Oomycetes        | Pythiales      | Pythiaceae       | <i>Phytophthora capsici</i> Leonian                | stem and fruit rot of Capsicum | fruit, leaf, root, stem                                  | Yes                     | Yes | CABI, 2007; AVRDC, 2009   | No               |
| Oomycetes        | Pythiales      | Pythiaceae       | <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary      | Phytophthora blight            | fruit, inflorescence, leaf, seed, stem, vegetative organ | Yes                     | Yes | CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010   | No               |
| Oomycetes        | Pythiales      | Pythiaceae       | <i>Phytophthora nicotianae</i> Breda de Haan       | black shank                    | fruit, growing point, leaf, root, seed, stem             | Yes                     | Yes | CABI, 2007  | No               |
|                  |                | Anamorphic fungi | <i>Pseudocercospora fuligena</i> (Roldan) Deighton | black leaf mould of tomato     | inflorescence, leaf, stem                                | Yes                     | No  | CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010   | No               |
| Oomycetes        | Saprolegniales |                  | <i>Pythium aphanidermatum</i> (Edson) Fitzp.       | damping-off                    | fruit, root, seed, stem, vegetative organ                | Yes                     | Yes | Richardson, 1990; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2007   | No               |
| Oomycetes        | Saprolegniales |                  | <i>Pythium debaryanum</i> Hesse                    | damping-off                    | root   | Yes                     | Yes | CABI, 2007  | No               |
| Ascomycetes      | Helotiales     | Sclerotiniaceae  | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>                    | cottony soft rot               | fruit,   | Yes                     | No  | CABI, 2007  | No               |

| Class          | Order/Suborder   | Family            | Scientific name   | Common name                         | Plant parts affected  | Geographic distribution |     | References  | Consider further |
|----------------|------------------|-------------------|---|-------------------------------------|---|-------------------------|-----|---|------------------|
|                |                  |                   |   |                                     |   | TH                      | ID  |   |                  |
|                |                  |                   | (Lib.) de Bary  |                                     | inflorescence, leaf, root, seed, stem                       |                         |     |   |                  |
|                |                  | Anamorphic fungi  | <i>Stemphylium lycopersici</i> (Enyoji) Yamam.<br>Syn. = <i>Stemphylium floridanum</i> Hannon & Weber | frog' eye leaf spot, grey leaf spot | leaf  | No                      | Yes | PKP, 1991   | No               |
| Basidiomycetes | Ceratobasidiales | Ceratobasidiaceae | <i>Thanatephorus cucumeris</i> (Frank) Donk<br>Syn. = <i>Rhizoctonia solani</i> (anamorph)            | many names, depending on host       | fruit, growing point, inflorescence, leaf, root, seed, stem | Yes                     | Yes | Richardson, 1990; PKP, 1991; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010 | No               |
| NEMATODES      |                  |                   |   |                                     |   |                         |     |   |                  |
|                |                  | Hoplolaimidae     | <i>Helicotylenchus dihystra</i> (Cobb) Sher   | spiral nematode                     | leaf, root, vegetative organ                                | Yes                     | Yes | Sontirat <i>et al.</i> , 1994; Sontirat, 1995; CABI, 2007                               | No               |
|                |                  | Meloidogynidae    | <i>Meloidogyne arenaria</i> (Neal) Chitwood   | peanut root-knot nematode           | leaf, root  | Yes                     | Yes | CABI, 2007  | No               |
|                |                  | Meloidogynidae    | <i>Meloidogyne hapla</i> Chitwood   | root knot nematode                  | leaf, root  | Yes                     | Yes | CABI, 2007  | No               |
|                |                  | Meloidogynidae    | <i>Meloidogyne incognita</i> (Kofoid & White) Chitwood  | root-knot nematode                  | leaf, root  | Yes                     | Yes | Sontirat <i>et al.</i> , 1994; Sontirat, 1995; CABI, 2007; Ek-amnuay, 2010              | No               |
|                |                  | Meloidogynidae    | <i>Meloidogyne javanica</i>   | root-knot nematode                  | root  | Yes                     | Yes | Sontirat <i>et al.</i> , 1994; Sontirat, 1995; CABI,                                    | No               |

| Class   | Order/Suborder | Family         | Scientific name                                       | Common name          | Plant parts affected             | Geographic distribution |     | References  | Consider further |
|---------|----------------|----------------|---|----------------------|----------------------------------|-------------------------|-----|---|------------------|
|         |                |                |   |                      |                                  | TH                      | ID  |   |                  |
|         |                |                |   |                      |                                  |                         |     | 2007  |                  |
|         |                | Pratylenchidae | <i>Pratylenchus zae</i> Graham                        | root lesion nematode | leaf, root, stem                 | No                      | Yes | CABI, 2007  | No               |
|         |                | Hoplolaimidae  | <i>Rotylenchulus reniformis</i><br>Linford & Oliveira | reniform nematode    | root                             | Yes                     | Yes | CABI, 2007  | No               |
| VIRUSES |                |                |   |                      |                                  |                         |     |   |                  |
|         |                | Potyviridae    | <i>Chilli veinal mottle virus</i>                     | CVbMV, veinal mottle | fruit, inflorescence, leaf, stem | Yes                     | Yes | Brunt <i>et al.</i> , 1996; Kittipakorn and Srithongchi, 2002; CABI, 2007; Damayanti and Katerina, 2008; AVRDC, 2009  | No               |
|         |                | Bromoviridae   | <i>Cucumber mosaic virus</i>                          | cucumber mosaic      | fruit, leaf, pollen, seed        | Yes                     | Yes | Patrakosol, 1986; Richardson, 1990; Sontirat <i>et al.</i> , 1994; Kittipakorn and Srithongchi, 2002; CABI, 2007; Chandrasrikul & Damayanti and Katerina, 2008; Ek-amnuay, 2010 | No               |
|         |                | Potyviridae    | <i>Pepper mottle virus</i>                            |                      | fruit, leaf                      | No                      | Yes | Damayanti and Katerina, 2008  | No               |
|         |                | Potyviridae    | <i>Pepper severe mosaic virus</i>                     |                      | leaf, stem                       | No                      | Yes | Damayanti and Katerina, 2008  | No               |
|         |                | Potyviridae    | <i>Pepper veinal mottle virus</i>                     |                      | fruit, inflorescence,            | No                      | Yes | Damayanti and Katerina, 2008  | No               |

| Class | Order/Suborder | Family                                | Scientific name                                | Common name                     | Plant parts affected                                     | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|-------|----------------|---------------------------------------|--|---------------------------------|--|-------------------------|-----|--|------------------|
|       |                |                                       |  |                                 |  | TH                      | ID  |  |                  |
|       |                |                                       |  |                                 | leaf, root, stem   |                         |     |  |                  |
|       |                |                                       | <i>Pepper yellow leaf curl Indonesia virus</i> | pepper yellow leaf curl disease | Fruit, leaf  | No                      | Yes | CABI, 2007; Trisno <i>et al.</i> , 2009  | No               |
|       |                | Geminiviridae (Begomovirus)           | <i>Pepper yellow leaf curl virus</i>           | yellow leaf curl                | fruit, inflorescence, leaf, stem                         | Yes                     | Yes | Sontirat <i>et al.</i> , 1994; Kittipakorn and Srithongchi, 2002; Trisno <i>et al.</i> , 2009; Ek-amnuay, 2010 | No               |
|       |                | Potyviridae                           | <i>Potato virus Y</i>                          | potato mottle                   | fruit, inflorescence, leaf, root, stem, vegetative organ | No                      | Yes | PKP, 1991; CABI, 2007; AVRDC, 2009   | No               |
|       |                | Geminiviridae (Begomovirus)           | <i>Tobacco leaf curl virus</i>                 | TLCV                            | fruit, inflorescence, leaf, root, stem                   | Yes                     | Yes | CABI, 2007   | No               |
|       |                | Unassigned virus family (Tobamovirus) | <i>Tobacco mosaic virus</i>                    | tobacco mosaic                  | fruit, leaf, seed, stem, inflorescence                   | Yes                     | Yes | Kittipakorn and Srithongchai, 2002; CABI, 2007; Damayanti and Katerina, 2008                                   | No               |
|       |                | Comoviridae                           | <i>Tobacco ringspot virus</i>                  | annulus tabaci                  | fruits, growing point, leaf, root, seed, stem            | No                      | Yes | CABI, 2007   | Yes              |
|       |                |                                       | <i>Tomato mosaic virus</i>                     | tomato mosaic                   | leaf, seed   | No                      | Yes | CABI, 2007   | Yes              |
|       |                | Bunyaviridae (Tospovirus)             | <i>Tomato spotted wilt virus</i>               | tomato spotted wilt             | fruit, leaf  | Yes                     | No  | Kittipakorn and Srithongchi, 2002; CABI, 2007  | No               |

| Class           | Order/Suborder | Family        | Scientific name                               | Common name        | Plant parts affected | Geographic distribution |     | References   | Consider further |
|-----------------|----------------|---------------|---|--------------------|----------------------|-------------------------|-----|--|------------------|
|                 |                |               |   |                    |                      | TH                      | ID  |  |                  |
| WEEDS           |                |               |   |                    |                      |                         |     |  |                  |
| Dicotyledonae   | Caryophyllales | Amaranthaceae | <i>Amaranthus hybridus</i> L.                 | smooth pigweed     | pollen, seed         | Yes                     | Yes | Holm <i>et al.</i> , 1991; CABI, 2007  | No               |
| Monocotyledonae | Commelinales   | Commelinaceae | <i>Commelina benghalensis</i> L.              | wandering jew      |                      | Yes                     | Yes | Holm <i>et al.</i> , 1977; Waterhouse, 1993; Chuntharusmi <i>et al.</i> , 2002; CABI, 2007 | No               |
| Monocotyledonae | Commelinales   | Commelinaceae | <i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan        | doveweed           |                      | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007   | No               |
| Monocotyledonae | Cyperales      | Cyperaceae    | <i>Cyperus rotundus</i> Linnaeus              | purple nutsedge    |                      | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; Holm <i>et al.</i> , 1979; Chuntharusmi <i>et al.</i> , 2002; CABI, 2007 | No               |
| Monocotyledonae | Cyperales      | Poaceae       | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.   | crowfoot grass     |                      | Yes                     | Yes | Noda <i>et al.</i> , 1985; Waterhouse, 1993; Chuntharusmi <i>et al.</i> , 2002; CABI, 2007 | No               |
| Monocotyledonae | Cyperales      | Poaceae       | <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel. (Hoz) | southern crabgrass |                      | Yes                     | Yes | Holm <i>et al.</i> , 1979; Waterhouse, 1993; Chuntharusmi <i>et al.</i> , 2002; CABI, 2007 | No               |
| Monocotyledonae | Cyperales      | Poaceae       | <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.     | barnyard grass     |                      | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007   | No               |
| Monocotyledonae | Cyperales      | Poaceae       | <i>Panicum repens</i> L.                      | torpedo grass      |                      | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007   | No               |
| Dicotyledonae   | Asterales      | Asteraceae    | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav.              | gallant soldier    |                      | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI,  | No               |

| Class         | Order/Suborder | Family        | Scientific name                               | Common name           | Plant parts affected                            | Geographic distribution |     | References                                 | Consider further |
|---------------|----------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|-----|--|------------------|
|               |                |               |   |                       |   | TH                      | ID  |  |                  |
|               |                |               |   |                       |   |                         |     | 2007                                       |                  |
| Dicotyledonae | Asterales      | Asteraceae    | <i>Tridax procumbens</i> L.                   | coat buttons          |   | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007               | No               |
| Dicotyledonae | Euphorbiales   | Euphorbiaceae | <i>Phyllanthus urinaria</i> L.                | leafflower            |   | Yes                     | Yes | CABI, 2007                                 | No               |
| Dicotyledonae | Fabales        | Fabaceae      | <i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby | sicklepod             |   | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007               | No               |
| Dicotyledonae | Gentianales    | Rubiaceae     | <i>Richardia brasiliensis</i> Gomes           | white-eye (Australia) |   | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007               | No               |
| Dicotyledonae | Solanales      | Solanaceae    | <i>Solanum nigrum</i> L.                      | black nightshade      |   | Yes                     | Yes | Waterhouse, 1993; CABI, 2007               | No               |
| Vertebrate    |                |               |   |                       |   |                         |     |  |                  |
| Mammalia      | Rodentia       | Muridae       | <i>Rattus argentiventer</i> Robinson & Kloss  | rice field rat        | fruit, growing point, inflorescence, seed, stem | Yes                     | Yes | Shuyler & Ratanaworabhan, 1970; CABI, 2007 | No               |

TH = Thailand, ID = Indonesia

Yes = present in the country

No = not found in the country

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

| Class               | Order/Suborder  | Family            | Scientific name  | Common name                | Plant parts affected                                  | Geographic distribution |     | References |
|---------------------|-----------------|-------------------|--|----------------------------|---|-------------------------|-----|------------|
|                     |                 |                   |  |                            |   | TH                      | ID  |            |
| INSECTS             |                 |                   |  |                            |   |                         |     |            |
| Insecta             | Coleoptera      | Tenebrionidae     | <i>Gonocephalum</i>  | false wireworm             | fruit, growing point, leaf, <b>seed</b> , stem        | No                      | Yes | CABI, 2007 |
| BACTERIA            |                 |                   |  |                            |   |                         |     |            |
|                     | Actinomycetales | Microbacteriaceae | <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> (Smith) Davis | bacterial canker of tomato | fruit, leaf, <b>seed</b> , stem                       | No                      | Yes | CABI, 2007 |
| Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonadaceae  | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> (Wolf & Foster) Young        | wildfire                   | leaf, <b>seed</b>                                     | No                      | Yes | CABI, 2007 |
| FUNGI               |                 |                   |  |                            |   |                         |     |            |
| Anamorphic fungi    |                 |                   | <i>Chalara elegans</i> Nag Raj & W.B. Kendr                                | black root rot             | fruit, leaf, root, <b>seed</b> , vegetative organ     | No                      | Yes | CABI, 2007 |
| VIRUSES             |                 |                   |  |                            |   |                         |     |            |
|                     |                 | Comoviridae       | <i>Tobacco ringspot virus</i>  | annulus tabaci             | fruits, growing point, leaf, root, <b>seed</b> , stem | No                      | Yes | CABI, 2007 |
|                     |                 |                   | <i>Tomato mosaic virus</i>   |                            | leaf, <b>seed</b>                                     | No                      | Yes | CABI, 2007 |

TH = Thailand, ID = Indonesia

Yes = present in the country, No = not found in the country