

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา  
 Study on Pest Risk Analysis for the Importation of Capsicum Seeds  
 from United States of America

วาสนา ฤทธิไธสง<sup>1/</sup> ณัฐพร อุทัยมงคล<sup>1/</sup> สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ<sup>1/</sup>  
 คมสร แสงจินดา<sup>1/</sup> ปรีเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาส<sup>2/</sup> ชมัยพร บัวมาศ<sup>3/</sup>  
<sup>1/</sup>กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
<sup>2/</sup>กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
<sup>3/</sup>กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 10.60 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 37 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ รวมถึงสหรัฐอเมริกาที่ปัจจุบันสามารถนำเข้ามาในราชอาณาจักรโดยมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ไม่มีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชใดๆ กำกับมาด้วย ในการนำเข้าจึงมีความเสี่ยงที่ศัตรูพืชจะติดมาได้ ผลจากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสหรัฐอเมริกาพบศัตรูพืชรวม 281 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 116 ชนิด ไร 10 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 20 ชนิด ไฟโตพลาสมา 3 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด รา 51 ชนิด ไวรัส 28 ชนิด ไล้เดือนฝอย 21 ชนิด วัชพืช 29 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสหรัฐอเมริกา จำนวน 257 ชนิด เป็นแมลง 101 ชนิด ไร 9 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 19 ชนิด ไฟโตพลาสมา 3 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด รา 49 ชนิด ไวรัส 25 ชนิด ไล้เดือนฝอย 20 ชนิด และวัชพืช 29 ชนิด จากการจัดกลุ่มศัตรูพืช พบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสหรัฐอเมริกาและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ จำนวน 20 ชนิด เป็น แบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava*, *Rhodococcus fascians* เชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora vignae*, *Verticillium dahliae* และไวรัส 11 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Cherry leaf roll virus*, *Cucumber green mottle mosaic virus*, *Pepper mild mottle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tomato mosaic virus* และ *Tomato ringspot virus* นำศัตรูพืชทั้ง 20 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้ง

รหัสการทดลอง 03-04-54-03-02-02-04-56

ทางตรงและทางอ้อม ซึ่งอาจเกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตรของประเทศ รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีภาวะระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้ โดยเริ่มดำเนินการวิเคราะห์จากแบคทีเรียศัตรูพืชแต่ละชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava* และ *Rhodococcus fascians* และจะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชอื่นๆ ต่อไป

## คำนำ

พริกเป็นพืชสวนเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชที่นิยมปลูกหลายประเทศทั่วโลก ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 10.60 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 37 ล้านบาท โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น เครือรัฐออสเตรเลีย สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐอินเดีย สาธารณรัฐอินโดนีเซีย อิสราเอล ญี่ปุ่น สาธารณรัฐเกาหลี ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 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 โดยเมล็ดพันธุ์พริกจากสหรัฐอเมริกาได้รับการผ่อนผันให้มีการนำเข้าเพื่อการค้า โดยการนำเข้าไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชใดๆ กำหนด และสามารถนำเข้ามาได้จนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะแล้วเสร็จ จากเอกสารวิชาการหลายๆ เล่ม พบว่ามีศัตรูพืชหลายชนิดที่ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย และมีโอกาสที่จะติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าได้ หากประเทศไทยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชที่เหมาะสมอาจเกิดปัญหาของศัตรูพืชหลายชนิดที่ไม่เคยพบในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกที่นำเข้า เกิดการแพร่กระจายและเพิ่มปริมาณจนเกิดเป็นการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้นได้ จะส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รายชื่อศัตรูพืชกักกัน และกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชที่เหมาะสม และใช้เป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนในการกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสหรัฐอเมริกา

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis (2007)) (FAO, 2007)
2. มาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 11 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks and Living Modified Organisms (2004)) (FAO, 2006)

3. คู่มือสำหรับกาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (IPPC: International Plant Protection Convention)
4. หนังสือ เอกสารและวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง Crop Protection Compendium 2007 (CABI, 2007) และ 2013 (CABI, 2013) ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ และเว็บไซต์ต่างๆ
5. วัสดุสำนักงาน เช่น กระดาษ แผ่นบันทึกข้อมูล
6. วัสดุคอมพิวเตอร์ เช่น แผ่นจัดเก็บข้อมูล (ซีดี) และหมึกพิมพ์ เป็นต้น

## วิธีการ

### 1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกและศัตรูพืชที่จะดำเนินการวิเคราะห์

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

### 2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากอินโดนีเซีย 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)) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนสัมพันธ์กัน ดังนี้

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

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

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

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

การเริ่มขบวนการวิเคราะห์ก็เพื่อจำแนกศัตรูพืช (pest) และเส้นทางศัตรูพืช (pest pathway) ที่เกี่ยวข้องกับกักกันพืชและควรได้รับการพิจารณา โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่หนึ่งที่กำหนด คือ

**1.1 จุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ (Initiation point)** พิจารณาเหตุการณ์ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงว่าเริ่มต้นด้วยเหตุผลใด ดังนี้

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

- การค้าขายระหว่างประเทศเริ่มมีสินค้าชนิดหนึ่งที่ไม่เคยมีการนำเข้ามาในประเทศมาก่อน หรือสินค้าชนิดหนึ่งมาจากพื้นที่ใหม่หรือจากแหล่งกำเนิดใหม่

- พืชชนิดใหม่ถูกนำเข้าเพื่อการคัดเลือกพันธุ์และวัตถุประสงค์เพื่อการวิจัย

- พบเส้นทางศัตรูพืชอื่นนอกเหนือจากการนำเข้าสินค้า เช่น การแพร่กระจายโดยธรรมชาติ วัสดุหีบห่อ ไปรษณีย์ภัณฑ์ เศษอาหาร สัมภาระของผู้โดยสาร เป็นต้น

การจัดทำรายชื่อศัตรูพืชซึ่งมีโอกาสปะปนมาในเส้นทางศัตรูพืชนี้ อาจดำเนินการได้โดยรวบรวมจากแหล่งข้อมูลของส่วนราชการ ฐานข้อมูล เอกสารอ้างอิงทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ หรือโดยการศึกษากับผู้เชี่ยวชาญ กรณีจำแนกพบว่าไม่มีศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชก็กักกันมีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจยุติ ณ จุดนี้

1.1.2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการจำแนกศัตรูพืช (PRA initiated by the identification of a pest) มีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้วกับศัตรูพืชชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ อาจเกิดได้เพราะสถานการณ์ ดังนี้

- เกิดภาวะฉุกเฉินมีการตรวจพบการเข้าทำลายหรือการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ภายในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

- เกิดภาวะฉุกเฉินจากการตรวจพบศัตรูพืชชนิดใหม่ติดมากับสินค้านำเข้าชนิดหนึ่ง

- การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ค้นพบความเสี่ยงจากศัตรูพืชชนิดใหม่

- มีการจำแนกพบสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นเพิ่มขึ้น

อีก

- สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมในลักษณะซึ่งสามารถจำแนกได้อย่างชัดเจนว่ามีศักยภาพที่จะเป็นศัตรูพืชได้

1.1.3 การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเริ่มต้นโดยการทบทวนหรือการปรับปรุงนโยบาย (PRA initiated by the review or revision of a policy) มีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชขึ้นใหม่ หรือทบทวนของเดิมที่ได้เคยวิเคราะห์ไว้แล้ว ส่วนมากแล้วจะเกิดขึ้นเนื่องจากสถานการณ์ ดังนี้

- ได้มีการตัดสินใจในระดับชาติเพื่อทบทวนกฎระเบียบสุขอนามัยพืชข้อกำหนด หรือการปฏิบัติการ

- ข้อเสนอจากประเทศหนึ่งหรือโดยหน่วยงานอารักขาพืชนานาชาติ (หน่วยงานอารักขาพืชระดับภูมิภาค องค์อาหารแห่งสหประชาชาติ) ให้มีการทบทวนหรือปรับปรุง

- มีวิธีการกำจัดศัตรูพืชใหม่ หรือการสูญเสียระบบการกำจัดศัตรูพืช มีกระบวนการใหม่ หรือข้อมูลใหม่ที่มีผลกระทบต่อตัดสินใจก่อนหน้านี้

- ข้อโต้แย้งเกิดขึ้นกับมาตรการสุขอนามัยพืช

- สถานการณ์ทางสุขอนามัยพืชในประเทศหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป มีประเทศใหม่เกิดขึ้นหรือ ขอบเขตทางการปกครองเปลี่ยนแปลงไป

## 1.2 การจำแนกพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

ต้องกำหนดพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหาข้อมูลที่ต้องการได้เหมาะสมถูกต้องกับพื้นที่

### 1.3 รวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชทุกขั้นตอน โดยเฉพาะการวิเคราะห์ในระยะเริ่มต้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับสถานภาพการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในปัจจุบัน ตลอดจนโอกาสที่ศัตรูพืชจะติดมากับพืชอาศัยและสินค้า สำหรับข้อมูลอื่นๆ จะรวบรวมตามที่มีความต้องการใช้ประกอบเมื่อถึงจุดที่ต้องตัดสินใจ ขณะที่การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชดำเนินต่อไป

ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจมาจากแหล่งที่หลากหลาย ซึ่งตามบทบัญญัติภายใต้อนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ (มาตรา 18 ข้อซี) ประเทศภาคีสมาชิกต้องมีจุดประสานงานเป็นทางการ เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้ข้อมูลของทางราชการ

#### 1.4 ตรวจสอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่มีการดำเนินการแล้ว

ก่อนเริ่มขบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช จะต้องตรวจสอบว่าได้เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้วหรือไม่ ทั้งกรณีวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชโดยศัตรูพืช หรือเส้นทางศัตรูพืช หรือโดยนโยบายของรัฐทั้งภายในและต่างประเทศ กรณีที่มีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้วจะต้องตรวจสอบว่ายังมีความเหมาะสมหรือไม่ หรือยังสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป โดยอาจจะนำมาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อว่าอาจจะสามารถทดแทนความต้องการที่จะต้องการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชใหม่ได้

#### 1.5 ข้อสรุปของขั้นตอนการเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนที่ 1 สามารถดำเนินการจำแนกศัตรูพืชและเส้นทางที่เกี่ยวข้องกับศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องและพื้นที่วิเคราะห์ศัตรูพืช รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ รวมทั้งจำแนกและคัดเลือกศัตรูพืชที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชที่จะต้องดำเนินการสุขอนามัยพืช โดยอาจเป็นศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เฉพาะเจาะจง หรือศัตรูพืชที่มีโอกาสปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืช

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

จุดมุ่งหมายเพื่อให้จัดลำดับความสำคัญศัตรูพืชกักกันที่มีความเสี่ยงประกอบ ด้วย 3 ขั้นตอน ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันคือ ขั้นตอนที่ 1) การจัดประเภทศัตรูพืช (Pest categorization) เพื่อพิจารณาว่าศัตรูพืชชนิดใดมีคุณสมบัติจัดเป็นศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) โดยการพิจารณาตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกันตามคำนิยามในมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช Glossary of Phytosanitary Terms ISPM No. 5 ขั้นตอนที่ 2) ประเมินโอกาสที่ศัตรูพืชชนิดนั้นจะเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด (Assessment for probability of entry and establishment and spread) ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชได้ ขั้นตอนที่ 3) ประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากศัตรูพืช (Assessment of potential consequences) ในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยรายละเอียดขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชที่ใช้ดำเนินการตามอนุสัญญาอารักขาพืชแห่งชาติ (International Plant Protection Convention, IPPC) มีดังนี้

## 2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization)

เพื่อพิจารณาว่าศัตรูพืชชนิดใดมีคุณสมบัติจัดเป็นศัตรูพืชกักกัน (quarantine pest) โดยพิจารณาตามคำนิยามของศัตรูพืชกักกัน ในมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 5 ซึ่ง “ศัตรูพืชกักกัน” (Quarantine pest) หมายถึง ศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพต่อพื้นที่ที่อยู่ในอันตรายนั้น และยังไม่ได้อยู่ในที่นั้น หรือมีอยู่แต่ไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวางและกำลังมีการควบคุมอยู่อย่างเป็นทางการ (Anonymous, 2006)

## 2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาและแพร่ระบาด (Assessment of the probability of introduction and spread)

การเข้ามาของศัตรูพืชประกอบด้วยกระบวนการเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดในพื้นที่ได้ ในการประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชจะต้องวิเคราะห์เส้นทาง แต่ละเส้นทางซึ่งศัตรูพืชอาจปะปนร่วมมากับเส้นทางจากแหล่งกำเนิดจนเข้ามาเจริญตั้งรกรากและแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งเริ่มต้นจากเส้นทางศัตรูพืชหนึ่งโดยเฉพาะเจาะจง (โดยทั่วไปเป็นการนำเข้าสู่สินค้าเกษตรชนิดหนึ่ง) โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชจะประเมินจากเส้นทางที่สงสัย นอกจากนี้จำเป็นที่จะต้องตรวจสอบโอกาสที่เป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะเข้ามาในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะสัมพันธ์กับเส้นทางศัตรูพืชอื่นๆ ด้วยเช่นเดียวกัน

สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชซึ่งเริ่มจากชนิดศัตรูพืชชนิดหนึ่ง โดยไม่มีการพิจารณาเกี่ยวกับสินค้านำเข้าหรือเส้นทางศัตรูพืช ควรนำเส้นทางศัตรูพืชทุกเส้นทางที่มีศักยภาพในการนำศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาร่วมพิจารณาด้วย

การประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของการแพร่ระบาดในเบื้องต้นจะอยู่บนพื้นฐานการพิจารณาทางด้านชีววิทยาเหมือนกับการประเมินโอกาสความเป็นไปได้ของศัตรูพืชที่จะเข้ามาและตั้งรกรากอย่างถาวร

### 2.2.1 โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืช (Probability of entry of a pest)

โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งขึ้นอยู่กับเส้นทางศัตรูพืชจากประเทศส่งออกสินค้าไปยังประเทศปลายทาง ความถี่การนำเข้าและปริมาณศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับสินค้า จำนวนเส้นทางศัตรูพืชยิ่งมีมากขึ้นโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะยิ่งสูงขึ้นตามไปด้วย ควรจะมีการสังเกตเส้นทางศัตรูพืชที่ได้มีการบันทึกไว้สำหรับศัตรูพืชที่จะเข้าไปในพื้นที่ใหม่เส้นทางศัตรูพืชที่มีศักยภาพซึ่งยังไม่ปรากฏในปัจจุบันควรนำมาประเมินร่วมด้วย อีกทั้งข้อมูลการตรวจพบศัตรูพืชกับสินค้านำเข้าอาจเป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชชนิดหนึ่งอาจจะติดปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชหนึ่งและมีชีวิตรอดในขณะขนส่งและเก็บรักษา

### 2.2.2 โอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร (Probability of establishment)

การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร ควรมีข้อมูลด้านชีววิทยาของศัตรูพืชที่เชื่อถือได้ (วงจรชีวิต พืชอาศัย การแพร่ระบาด การอยู่รอด เป็นต้น) จากพื้นที่ซึ่งศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบัน สถานการณ์ในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสามารถนำมาเปรียบเทียบกับสภาพในพื้นที่ที่ศัตรูพืชนั้นปรากฏอยู่ในปัจจุบัน และใช้คำตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญมาประเมินโอกาสเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืช กรณีที่เคยเกิดมาแล้วในอดีตที่เกี่ยวข้องกันศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันสามารถนำมาพิจารณาด้วยเช่นเดียวกัน ตัวอย่างของปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณา ได้แก่

- การมีพืชอาศัย จำนวนพืชอาศัยและการแพร่กระจายของพืชอาศัยในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศักยภาพความสามารถในการปรับตัวของศัตรูพืช
- วิธีการมีชีวิตอยู่รอดของศัตรูพืช
- การปฏิบัติทางการเกษตรและมาตรการป้องกันกำจัด

ในการพิจารณาโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชนั้นควรบันทึกไว้ด้วยว่าศัตรูพืชบางชนิดอาจปรากฏอยู่ในช่วงหนึ่ง (ดู ISPM No.8 Determination of pest status in an area) แต่อาจจะไม่สามารถเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงได้ (เนื่องจากสภาพอากาศไม่เหมาะสม) แต่ความสามารถมีผลกระทบทางเศรษฐกิจในระดับที่ยอมรับไม่ได้ในภายหลังได้

### 2.2.3 โอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืชหลังจากเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร

#### (Probability of spread after establishment)

ศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการแพร่ระบาดอาจมีศักยภาพสูงในการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ ดังนั้นความเป็นไปได้ในการควบคุมศัตรูพืชให้อยู่ในขอบเขตจำกัด และ/หรือกำจัดให้หมดสิ้นจึงค่อนข้างยากมาก และการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญจะนำมาใช้ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด กรณีตัวอย่างที่เคยเกิดมาแล้วกับศัตรูพืชที่คล้ายคลึงกันสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณา ตัวอย่างของปัจจัยที่พิจารณา ได้แก่

- ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติและ/หรือ

สภาพแวดล้อมที่จัดการสำหรับการแพร่ระบาดของศัตรูพืชโดยธรรมชาติ

- มีสิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ
- ศักยภาพสำหรับการเคลื่อนย้ายไปกับสินค้าหรือพาหนะขนส่ง
- ความตั้งใจที่จะนำสินค้าไปใช้ประโยชน์
- พาหะที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
- ศัตรูธรรมชาติที่มีศักยภาพของศัตรูพืชในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง

ศัตรูพืช

ข้อมูลเกี่ยวกับโอกาสการแพร่ระบาดของศัตรูพืช จะถูกนำมาใช้ประเมินศักยภาพความสำคัญทางเศรษฐกิจของศัตรูพืชที่อาจแสดงออกในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ศัตรูพืช ซึ่งนับว่ามีความสำคัญ หากศัตรูพืชชนิดนั้นเข้ามาและเจริญตั้งรกรากอย่างถาวรในพื้นที่ที่มีศักยภาพทางความสำคัญทางเศรษฐกิจต่ำและแพร่ระบาดไปในพื้นที่ที่มีศักยภาพทางความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง ยิ่งกว่านั้นอาจมีความสำคัญในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงเมื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการควบคุมให้อยู่ภายใต้ขอบเขตหรือจำกัดศัตรูพืชให้หมดสิ้นไป

### 2.2.4 ข้อสรุปเกี่ยวกับโอกาสการเข้ามาเจริญตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Conclusion on the probability of introduction and spread)

ภาพรวมของโอกาสเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรอาจแสดงข้อมูลในลักษณะเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ เนื่องจากผลลัพธ์ที่ออกมาในกรณีใดก็ตามเป็นการผสมผสานกันของข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชอาจแสดงในเชิงเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชกับศัตรูพืชชนิดอื่น

### 2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence)

ในขั้นตอนนี้ระบุว่าข้อมูลต่างๆ ที่สัมพันธ์กันของศัตรูพืชและพืชที่มีศักยภาพเป็นพืชอาศัยต้องเอามารวมกัน และระดับการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมซึ่งอาจดำเนินการโดยใช้ข้อมูลนั้นเพื่อประเมินผลกระทบทุกด้านของศัตรูพืช เช่น ศักยภาพของผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ ควรจะมีข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งจะให้รายละเอียดมูลค่าที่เป็นเงิน สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพอาจจะใช้ได้เช่นเดียวกัน การปรึกษาหารือกับนักเศรษฐศาสตร์อาจจะเป็นประโยชน์อย่างมาก มีหลายกรณีที่มีการวิเคราะห์ในรายละเอียดเกี่ยวกับการประเมินผลที่เกิดขึ้นตามมาทางเศรษฐกิจซึ่งคาดว่าจะเกิดขึ้นอาจไม่มีความจำเป็นถ้ามีหลักฐานเพียงพอหรือเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางทั่วไปแล้วว่าการเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งนั้นจะก่อให้เกิดผลทางเศรษฐกิจตามมาในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ ในเบื้องต้นจะมุ่งเน้นพิจารณาเกี่ยวกับโอกาสการเข้ามาเจริญตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดอย่างไรก็ตามมีความจำเป็นต้องตรวจสอบปัจจัยทางเศรษฐกิจด้วยเมื่อระดับของผลที่จะเกิดขึ้นตามมาทางเศรษฐกิจยังเป็นที่ยังสงสัย หรือเมื่อระดับของผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจทำให้ต้องประเมินความเข้มแข็งของมาตรการที่ใช้ในการจัดการกับความเสียหาย หรือในการประเมินต้นทุนกำไรในการกำจัดหรือการควบคุมศัตรูพืชไม่ให้เข้ามา

### 2.4 ระดับความไม่แน่นอน (degree of uncertainty)

การประเมินโอกาสการเข้ามาของศัตรูพืชและผลที่ตามมาทางด้านเศรษฐกิจจะมีปัจจัยที่ไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยวข้องจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการประเมินที่นอกเหนือจากสภาพซึ่งศัตรูพืชเกิดระบาดตามสภาพทางทฤษฎีในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องบันทึกไว้เป็นหลักฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่ไม่แน่นอนและระดับของความไม่แน่นอนที่เข้ามาเกี่ยวข้องในการประเมินและเพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำคำตัดสินของผู้เชี่ยวชาญมาใช้ ทั้งนี้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เกิดความโปร่งใสและอาจจะมีประโยชน์สำหรับการจำแนกและการจัดลำดับความต้องการในการวิจัยต่อไป

### 2.5 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage)

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชจะได้ชนิดของศัตรูพืชที่จำแนกประเภทแล้วบางชนิดหรือทั้งหมด และอาจจะถูกนำมาพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชให้เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่บางส่วนหรือทั้งหมดของพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชอาจกำหนดเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชจนทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญ การประเมินโอกาสเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของการนำเข้ามาของศัตรูพืชชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด และการประเมินผลที่ตามมาทางเศรษฐกิจ (รวมทั้งผลต่อสภาพแวดล้อม) จะต้องจัดทำไว้เป็นหลักฐานเอกสาร รวมทั้งความไม่แน่นอนที่เกิดร่วมอยู่ด้วย จะต้องนำมาใช้ในขั้นตอนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

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

ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรการทางเลือกสำหรับการจัดการความเสี่ยงทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงที่ระบุในขั้นตอนที่ 2 โดยที่ข้อสรุปจากการประเมินความเสี่ยงจะถูกนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่าจำเป็นหรือไม่ที่ต้องจัดการความเสี่ยงและมาตรการที่ใช้จัดการความเสี่ยงจะมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะใช้หรือไม่ หลักการจัดการความเสี่ยงนั้นจะต้องคำนึงถึงประเด็น ดังนี้



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

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยดูจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่นำมาใช้ควรให้ผลแน่นอนและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเหมาะสมกับรูปแบบและแหล่งกำเนิดสินค้าที่เป็นพืชอาศัยหรือพาหะ โดยไม่เป็นอุปสรรคขัดขวางการค้าในแง่จำกัดการนำเข้าสินค้าโดยไม่มีเหตุผล บางกรณีอาจต้องนำมาตราการสุขอนามัยพืชมากกว่าสองมาตรการมาใช้เพื่อลดความเสี่ยงจนถึงระดับที่ยอมรับได้ มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน สามารถแบ่งได้ตามสถานภาพของศัตรูพืชในเส้นทางศัตรูพืช ณ ประเทศต้นทาง ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการที่ใช้กับสินค้าโดยตรง
- มาตรการที่ใช้เพื่อป้องกันหรือลดปริมาณการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่ง

ผลิต

- มาตรการที่ใช้เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าในพื้นที่ผลิตหรือแหล่งผลิตปราศจาก

ศัตรูพืช

- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า

มาตรการทางเลือกอื่นอาจเกิดขึ้นจากพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (จำกัดการใช้ประโยชน์จากสินค้า) มาตรการป้องกันกำจัด การนำเข้าชีววินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช การกำจัดให้หมดสิ้นไป และการควบคุมการระบาดให้อยู่ในขอบเขตจำกัด มาตรการเหล่านี้จะถูกประเมินและนำมาใช้เฉพาะกรณีที่ศัตรูพืชพบระบาดอยู่ก่อนแล้วในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแต่ระบาดอยู่ในขอบเขตจำกัด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) โดยการรับรองสุขอนามัยพืชว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืชกักกันซึ่งกำหนดโดยประเทศผู้นำเข้า และเป็นไปตามข้อกำหนดด้านสุขอนามัยพืชของประเทศนำเข้า ซึ่งเป็นการยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด รวมทั้งอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินการมาตรการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะ นอกจากนี้มาตรการอื่นอาจนำมาใช้ร่วมกันตามที่ได้มีการทำความตกลงแบบทวิภาคี หรือพหุภาคี (bilateral or multilateral agreement)

3.6 บทสรุปการจัดการความเสี่ยง

ผลที่ได้รับจากขบวนการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช อาจจะพบว่าไม่มีมาตรการซึ่งได้รับการพิจารณาแล้วว่าเหมาะสม หรือมีการเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีการซึ่งพบว่าสามารถทำให้ความเสี่ยงซึ่งเกิดร่วมกับศัตรูพืชลดต่ำจนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ วิธีการจัดการความเสี่ยงเหล่านี้จะอยู่บนพื้นฐานของกฎระเบียบหรือข้อกำหนดด้านสุขอนามัยพืช

**เวลาและสถานที่**

เวลา เดือนตุลาคม 2555-กันยายน 2556

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

**ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง****1. รวบรวมข้อมูลทั่วไปของพริกและศัตรูพืชที่จะดำเนินการวิเคราะห์**

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือเทศ มะเขือ มันฝรั่ง ยาสูบ และ พืชอื่นๆ จัดอยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมในทวีปอเมริกาใต้ และใช้ประโยชน์มานานนับหลายพันปี ถูกนำเข้ามาเผยแพร่ในยุโรปในชื่อของพริกแดง (red pepper: *Capsicum* spp.) ตามลักษณะสีของผล พริกมีประมาณ 25 ชนิด ที่นิยมปลูกกันมีเพียง 5 ชนิดเท่านั้น ได้แก่ *C. annum* L., *C. baccatum* L., *C. chinensis* Jacq., *C. frutescens* L. และ *C. pubescens* R. & P. นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นอีกมากมาย โดยมีชื่อที่ใช้เรียกกันอยู่หลายคำ ได้แก่ pepper, chili, chilli, chile และ capsicum ปัจจุบันพริก มีอนุกรมวิธาน ดังนี้

Phylum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Class: Dicotyledonae

Order: Solanales

Family: Solanaceae

Genus: *Capsicum*

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

**ลำต้น** พริกเป็นพืชที่มีการเจริญของกิ่ง กล่าวคือกิ่งจะเจริญจากลำต้นเพียง 1 กิ่ง แล้วแตกเป็น 2 กิ่ง และเพิ่มเป็น 4 เป็น 8 ไปเรื่อยๆ จึงมักพบว่า ต้นพริกที่สมบูรณ์จะมีกิ่งแตกขึ้นมาจากต้นที่ระดับดินหลายกิ่ง จนดูคล้ายกับว่ามีหลายต้นอยู่รวมในที่เดียวกัน

**ใบ** เป็นแบบใบเดี่ยว เรียบ มีขนบ้างเล็กน้อย มีรูปร่างตั้งแต่รูปไข่ไปจนกระทั่งเรียวยาว ขนาดใบมีต่างๆ กัน ใบพริกหวาน มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ส่วนใบพริกขี้หนูโดยทั่วไปมีขนาดเล็ก

**ดอก** เกิดเป็นดอกเดี่ยวที่ข้อตรงมุมที่เกิดใบที่กิ่ง ดอกประกอบด้วยกลีบรองดอกมีลักษณะเป็นพู่ 5 พู่ มีกลีบดอกสีขาวหรือสีม่วง 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 5 อัน (เท่าจำนวนกลีบดอก) แตกออกมาจากโคนของกลีบดอก อับเกสรตัวผู้มักมีสีน้ำตาลเงินแยกตัวเป็นกระเปาะเล็กๆ ยาวๆ ส่วนเกสรตัวเมียมีรูปร่างเหมือนกระบองหัวมน รังไข่จะมี 3 พู หรืออาจมี 2 หรือ 4 พู ก็ได้ โดยทั่วไปมักจะออกดอกและติดผลในสภาพที่มีช่วงวันสั้น

**ผล** มีลักษณะเป็นกระเปาะ โดยทั่วไปผลอ่อนมักชี้ขึ้น เมื่อเป็นผลแก่พันธุ์ที่มีลักษณะขั้วผลอ่อนจะให้ผลที่ห้อยลง ผลมีหลายลักษณะ เช่น แบน กลมยาว จนถึง พอง อ้วน สั้น ขนาดผลมีตั้งแต่ขนาดผลเล็กไปจนถึงผลขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับพันธุ์ เมื่อผลแก่อาจเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดงหรือเหลืองพร้อมๆ กับการแก่ของเมล็ดในผลควบคู่กันไป ในระหว่างการเจริญเติบโตของผล หากอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงและความชื้นในบรรยากาศต่ำจะทำให้ผลพริกมีการเจริญผิดปกติ (off-type) อาจมีรูปร่างบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก การติดเมล็ดต่ำกว่าปกติ

**เมล็ด** มีลักษณะกลม-แบน สีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาลมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าเมล็ดมะเขือเทศ แต่ผิวเมล็ดพริกไม่ค่อยมีขนเหมือนเมล็ดมะเขือเทศ

ราก ต้นที่โตเต็มที่ รากฝอยจะแผ่ออกไปหาดินด้านข้าง รัศมีเกินกว่า 1 เมตร และหยั่งลึกลงไปใต้ดินเกินกว่า 1.20 เมตร ทรงบริเวณรอบๆ ต้นจะพบว่ามียากฝอยสานกันอยู่อย่างหนาแน่น

### พันธุ์พริก

การจัดจำแนกพันธุ์พริกในประเทศไทยนิยมจำแนกตามความเผ็ด และตามขนาดผล โดยการแบ่งตามความเผ็ด ส่วนการแบ่งตามขนาดของผลจะแบ่งเป็น 2 ประเภท เช่นเดียวกัน คือ พริกขนาดใหญ่หรือพริกใหญ่ และพริกเล็กหรือพริกขี้หนู

### การค้าระหว่างประเทศ

ในปี 2555 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 10.60 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 37 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) โดยนำเข้าจากหลายประเทศรวมถึงสหรัฐอเมริกา ซึ่งพริกที่นิยมปลูกในสหรัฐอเมริกามีหลายสายพันธุ์ เช่น *C. annuum* (Anaheim, New Mexico, Peter pepper, Pequin pepper) และ *C. chinensis* (Bird's eye, Datil) เป็นต้น

## 2. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

**ขั้นตอนที่ 1: การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation of pest risk analysis)**

เมล็ดพันธุ์พริกจัดเป็นสิ่งไม่ต้องห้ามตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 ต่อมาเมื่อมีการแก้ไขปรับปรุงเป็นพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) 2551 ทำให้พืชในวงศ์ Solanaceae เปลี่ยนแปลงมาเป็นสิ่งต้องห้าม ในการนำเข้าต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชที่อาจติดตามเพื่อกำหนดมาตรการทางสุขอนามัยพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่มีการนำเข้ามาเพื่อการปรับปรุงพันธุ์จะมีความเสี่ยงสูงที่จะมีศัตรูพืชเล็ดลอดติดตามเข้ามา เนื่องจากเมล็ดพันธุ์พริกจากสหรัฐอเมริกาได้รับการผ่อนผันให้มีการนำเข้าเพื่อการค้าโดยไม่มีมาตรการสุขอนามัยพืชใดๆ กำกับ และสามารถนำเข้าได้จนกว่าการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจะแล้วเสร็จ ดังนั้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชจึงเกิดจากการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบการนำเข้าของประเทศไทยทำให้ต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

### การจำแนกพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Identification of PRA area)

พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช คือ ประเทศไทย โดยกำหนดพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย ได้แก่ พื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดของประเทศไทย ซึ่งมีพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชและมีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่กระจายได้

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

#### การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest Categorization)

ผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสหรัฐอเมริกาพบศัตรูพืชรวม 281 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 116 ชนิด ได้แก่ *Agrotis ipsilon*, *Agrotis segetum*, *Aleurodicus disperses*, *Anastrepha suspense*, *Anthonomus eugenii*, *Aphidoletes aphidimyza*, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Aphis spiraeicola*, *Aspidiotus destructor*, *Atherigona orientalis*, *Aulacorthum solani*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera dorsalis species complex*, *Bactrocera latifrons*, *Bactrocera papayae*, *Bactrocera passiflorae*, *Bactrocera tau*, *Bactrocera tryoni*, *Bemisia tabaci*, *Callosobruchus maculatus*, *Ceratitidis capitata*, *Chrysodeixis chalcites*, *Chrysodeixis eriosoma*, *Chrysodeixis*

*includens, Coccus hesperidum, Corcyra cephalonica, Dacus dorsalis, Diabrotica speciosa, Diaprepes abbreviata, Dociostaurus maroccanus, Dysmicoccus brevipes, Ephestia kuehniella, Epitrix cucumeris, Epitrix tuberis, Eudocima fullonia, Euproctis scintillans, Feltia subterranean, Frankliniella bispinosa, Frankliniella fusca, Frankliniella intonsa, Frankliniella occidentalis, Frankliniella schultzei, Gonocephalum, Gryllotalpa gryllotalpa, Helicoverpa armigera, Helicoverpa assulta, Helicoverpa zea, Heliothis peltigera, Heliothis virescens, Holotrichia serrate, Icerya aegyptiaca, Icerya seychellarum, Lasioderma serricorne, Liriomyza bryoniae, Liriomyza huidobrensis, Liriomyza sativae, Liriomyza trifolii, Listroderes costirostris, Maconellicoccus hirsutus, Macrosiphum euphorbiae, Macrosiphum rosae, Mamestra brassicae, Manduca quinquemaculata, Manduca sexta, Melanotus communis, Microtermes obesi, Myzus persicae, Nezara viridula, Opogona sacchari, Orthezia insignis, Ostrinia furnacalis, Ostrinia nubilalis, Paracoccus marginatus, Parasaissetia nigra, Peridroma saucia, Phenacoccus madeirensis, Phenacoccus solenopsis, Phthorimaea operculella, Phyllophaga, Phytophthora citrophthora, Piezodorus guildinii, Piezodorus hybneri, Pinnaspis strachani, Platynota stultana, Pseudaulacaspis pentagona, Pseudococcus jackbeardsleyi, Rhopalosiphum maidis, Rhyzopertha dominica, Saissetia coffeae, Scapteriscus, Scirtothrips dorsalis, Sitophilus oryzae, Sitophilus zeamais, Sitotroga cerealella, Spodoptera eridania, Spodoptera exempta, Spodoptera exigua, Spodoptera frugiperda, Spodoptera litura, Spodoptera ornithogalli, Symmetrischema capsicum, Thaumatotibia leucotreta, Thrips hawaiiensis, Thrips palmi, Thrips parvispinus, Tiracola plagiata, Toxoptera aurantii, Trialeurodes abutiloneus, Trialeurodes vaporariorum, Tribolium castaneum, Trichoplusia ni และ Unaspis citri* ไร 10 ชนิด ได้แก่ *Aculops lycopersici, Calacarus carinatus, Halotydeus destructor, Phytonemus pallidus, Polyphagotarsonemus latus, Tetranychus cinnabarinus, Tetranychus marianae, Tetranychus marianae, Tetranychus turkestani* และ *Tetranychus urticae* หอยทาก 1 ชนิด ได้แก่ *Helix aspersa* แบคทีเรีย 20 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis, Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica, Erwinia carotovora* subsp. *carotovora, Erwinia chrysanthemi* pv. *chrysanthemi, Pseudomonas celebensis, Pseudomonas cichorii, Pseudomonas corrugate, Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis, Pseudomonas syringae* pv. *aptata, Pseudomonas syringae* pv. *syringae, Pseudomonas syringae* pv. *tabaci, Pseudomonas viridiflava, Ralstonia solanacearum, Ralstonia solanacearum* race 1, *Rhizobium radiobacter, Rhizobium rhizogenes, Rhodococcus fascians, Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria, Xanthomonas campestris* และ *Xanthomonas campestris* pv. *raphani* ไฟโตพลาสมา 3 ชนิด ได้แก่ *Phytoplasma aurantifolia, Grapevine yellows phytoplasmas* และ *Aster yellows phytoplasma group* โพรโตซัว 1 ชนิด ได้แก่ *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* รา 51 ชนิด *Alternaria alternata, Alternaria solani, Aspergillus flavus, Aspergillus niger, Botryotinia fuckeliana, Cercospora apii, Cercospora capsici, Chalara elegans,*

*Choanephora cucurbitarum*, *Cochliobolus lunatus*, *Colletotrichum acutatum*,  
*Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum coccodes*, *Colletotrichum dematium*,  
*Colletotrichum truncatum*, *Corticium rolfsii*, *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*, *Didymella*  
*lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum*,  
*Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Gibberella*  
*intricans*, *Glomerella cingulate*, *Golovinomyces orontii*, *Lasiodiplodia theobromae*,  
*Leveillula taurica*, *Macrophomina phaseolina*, *Monilinia fructigena*, *Nectria*  
*haematococca*, *Olpidium brassicae*, *Passalora fulva*, *Peronospora hyoscyami* f.sp.  
*tabacina*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora cryptogea*,  
*Phytophthora infestans*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora vignae*,  
*Pseudocercospora fuligena*, *Pythium aphanidermatum*, *Pythium debaryanum*, *Pythium*  
*irregulare*, *Pythium ultimum*, *Rhizopus arrhizus*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Setosphaeria*  
*rostrata*, *Stereum sanguinolentum*, *Thanatephorus cucumeris* และ *Verticillium dahliae*  
 ไวรัส 28 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Andean potato mottle virus*, *Beet curly top virus*,  
*Broad bean wilt virus*, *Cherry leaf roll virus*, *Chilli veinal mottle virus*, *Cucumber green*  
*mottle mosaic virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Impatiens necrotic spot virus*, *Iris yellow*  
*spot virus*, *Pepper golden mosaic virus*, *Pepper mild mottle virus*, *Pepper mottle virus*,  
*Pepper yellow leaf curl virus*, *Potato virus Y*, *Sweet potato feathery mottle virus*,  
*Tobacco leaf curl virus*, *Tobacco mosaic virus*, *Tobacco rattle virus*, *Tobacco ringspot*  
*virus*, *Tobacco streak virus*, *Tobacco vein mottling virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato*  
*bushy stunt virus*, *Tomato chlorosis virus*, *Tomato mosaic virus*, *Tomato ringspot virus*  
 และ *Tomato spotted wilt virus* สั้เดือนฝอย 21 ชนิด ได้แก่ *Aphelenchoides besseyi*,  
*Belonolaimus longicaudatus*, *Ditylenchus destructor*, *Helicotylenchus dihystra*,  
*Hemicycliophora arenaria*, *Hoplolaimus seinhorsti*, *Longidorus*, *Meloidogyne arenaria*,  
*Meloidogyne chitwoodi*, *Meloidogyne exigua*, *Meloidogyne graminicola*, *Meloidogyne*  
*hapla*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne mayaguensis*,  
*Nacobbus aberrans*, *Pratylenchus penetrans*, *Pratylenchus zaeae*, *Rotylenchulus*  
*reniformis*, *Xiphinema index* และ *Zygotylenchus guevarai* วัชพืช 29 ชนิด ได้แก่ *Amaranthus*  
*blitoides*, *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus viridis*, *Ambrosia*  
*artemisiifolia*, *Anagallis arvensis*, *Cirsium arvense*, *Commelina benghalensis*, *Cuscuta*  
*campestris*, *Cyperus rotundus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa*  
*crus-galli*, *Galinsoga parvijflora*, *Hibiscus trionum*, *Murdannia nudiflora*, *Orobanche*,  
*Orobanche aegyptiaca*, *Orobanche cernua*, *Orobanche ramosa*, *Panicum repens*,  
*Parthenium hysterophorus*, *Phyllanthus urinaria*, *Polygonum aviculare*, *Richardia*  
*brasiliensis*, *Senna obtusifolia*, *Solanum melongena*, *Solanum nigrum* และ *Tridax*  
*procumbens* และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด ได้แก่ *Rattus argentiventer* (CABI, 2007; 2013;  
 EPPO-PQR, 2013) โดยพบศัตรูพืชที่มีในสหรัฐอเมริกา จำนวน 257 ชนิด เป็นแมลง 101 ชนิด ไร 9  
 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 19 ชนิด โฟโตพลาสมา 3 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด รา 49 ชนิด ไวรัส

25 ชนิด ไล่เดือนฝอย 20 ชนิด และวัชพืช 29 ชนิด ซึ่งการจัดกลุ่มศัตรูพืชเมื่อพิจารณาตามคำนิยามของศัตรูพืช พบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสหรัฐอเมริกาและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ได้ 20 ชนิด เป็น แบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava*, *Rhodococcus fascians* เชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora vignae*, *Verticillium dahliae* และไวรัส 11 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa mosaic virus*, *Broad bean wilt virus*, *Cherry leaf roll virus*, *Cucumber green mottle mosaic virus*, *Pepper mild mottle virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Tomato black ring virus*, *Tomato bushy stunt virus*, *Tomato mosaic virus* และ *Tomato ringspot virus*

#### การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Risk Assessment)

นำศัตรูพืชทั้ง 20 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม เนื่องจากศัตรูพืชมีโอกาสดูดเข้ามาพร้อมกับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาโดยการปนเปื้อนเข้ามาพร้อมกับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ซึ่งไม่สามารถสังเกตลักษณะอาการผิดปกติจากภายนอกได้ด้วยตาเปล่า ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีภาวะระบาดของเชื้อสาเหตุโรคล่านี้ โดยเริ่มดำเนินการวิเคราะห์จากแบคทีเรียศัตรูพืชแต่ละชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava* และ *Rhodococcus fascians* และจะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชอื่นๆ ต่อไป

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

อยู่ระหว่างดำเนินการ

#### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริก ประมาณ 10.60 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 37 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) โดยนำเข้าจากหลายประเทศรวมถึงสหรัฐอเมริกา ซึ่งพริกที่นิยมปลูกในสหรัฐอเมริกามีหลายสายพันธุ์ เช่น *C. annuum* (Anaheim, New Mexico, Peter pepper, Pequin pepper) และ *C. chinensis* (Bird's eye, Datil) เป็นต้น

ผลจากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของพริกที่พบในไทยและสหรัฐอเมริกาพบศัตรูพืชรวม 281 ชนิด แบ่งเป็นแมลง 116 ชนิด ไร 10 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 20 ชนิด ไฟโตพลาสมา 3 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด รา 51 ชนิด ไวรัส 28 ชนิด ไล่เดือนฝอย 21 ชนิด วัชพืช 29 ชนิด และสัตว์ฟันแทะ 1 ชนิด โดยพบศัตรูพืชที่มีในสหรัฐอเมริกา จำนวน 257 ชนิด เป็นแมลง 101 ชนิด ไร 9 ชนิด หอยทาก 1 ชนิด แบคทีเรีย 19 ชนิด ไฟโตพลาสมา 3 ชนิด โปรโตซัว 1 ชนิด รา 49 ชนิด ไวรัส 25 ชนิด ไล่เดือนฝอย 20 ชนิด และวัชพืช 29 ชนิด จากการจัดกลุ่มศัตรูพืช พบว่ามีศัตรูพืชที่ไม่มีในไทยแต่มีในสหรัฐอเมริกาและสามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์พริกที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจ จำนวน 20 ชนิด เป็น แบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava*, *Rhodococcus fascians* เชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ *Didymella lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*, *Phomopsis longicolla*, *Phytophthora vignae*, *Verticillium dahliae* และไวรัส 11 ชนิด ได้แก่ *Alfalfa*

*mosaic virus, Broad bean wilt virus, Cherry leaf roll virus, Cucumber green mottle mosaic virus, Pepper mild mottle virus, Tobacco ringspot virus, Tobacco streak virus, Tomato black ring virus, Tomato bushy stunt virus, Tomato mosaic virus และ Tomato ringspot virus*

นำศัตรูพืชทั้ง 20 ชนิด ที่ได้จากการจัดกลุ่มศัตรูพืชมาประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม เนื่องจากศัตรูพืชมีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาโดยการปนเปื้อนเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้า ซึ่งไม่สามารถสังเกตลักษณะอาการผิดปกติจากภายนอกได้ด้วยตาเปล่า ทั้งยังมีพืชอาศัยหลายชนิดที่เป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมทั้งการส่งออกพืชผักไปยังประเทศที่ไม่มีการระบาดของเชื้อสาเหตุโรคเหล่านี้ โดยเริ่มดำเนินการวิเคราะห์จากแบคทีเรียศัตรูพืชแต่ละชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas viridiflava* และ *Rhodococcus fascians* และจะดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชอื่นๆ ต่อไป

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางณัฐพร อุทัยมงคล หัวหน้ากลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช สำหรับคำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ กลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือต่างๆ และขอขอบคุณบิดา-มารดาผู้เป็นกำลังใจสำคัญให้ลูกเสมอมา

### เอกสารอ้างอิง

- ชวนพิศ อรุณรังสีกุล. มปป. พริก: พืชนำพิศวง. งานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://clgc.rdi.ku.ac.th/article/seed/chilli/chilli.html> (23 กรกฎาคม 2553).
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2556. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ควบคุม ประจำปี 2555. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: [www.doa.go.th/ard/FileUpload/พันธุ์พืช/สถิติ/ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ารายเมล็ดพันธุ์%202555](http://www.doa.go.th/ard/FileUpload/พันธุ์พืช/สถิติ/ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ารายเมล็ดพันธุ์%202555) (8 มีนาคม 2556).
- Anonymous. 2006. Phytosanitary Principles for the protection of plants and the application of phytosanitary measures in international trade.
- CABI (CAB INTERNATIONAL). 2007. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Walling ford, U.K.
- CABI (CAB INTERNATIONAL). 2013. Crop Protection Compendium. CAB INTERNATIONAL, Walling ford, U.K.
- EPPO-PQR (European and Mediterranean Plant Protection Organization -Plant Quarantine data Retrieval system). 2013. (Online). Available: <http://www.eppo.org> (January, 2013).

FAO. 2006. ISPM No. 11 Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks and Living Modified Organisms (2004). © FAO 2006. 138 Pages.

FAO. 2007. ISPM No. 2 Framework for pest risk analysis. International Standards for Phytosanitary Measures (2007). © FAO 2007. 15 Pages.