

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช
2. โครงการวิจัย : วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร
กิจกรรม : ศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้า
จากสหรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอล
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Pest Risk Analysis for the Importation of
watermelon Seeds from USA and Israel
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : คมศร แสงจินดา
สังกัด กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน : 1. สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ
สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
2. อลงกต โพธิ์ดี
สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
3. วาสนา ฤทธิ์ไธสง
สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
4. วารินทร์ สมประทุม
สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. วันเพ็ญ ศรีชาติ
สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
6. สิทธิศักดิ์ แสไพศาล
สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ :

การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล ดำเนินการทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 – กันยายน 2561 ผลจากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของแตงโม ในสหรัฐอเมริกา และไทยมี จำนวน 113 ชนิด คือ แมลง 31 ชนิด ไร 4 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 41 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และวัชพืช 6 ชนิด นำมาจัดกลุ่มศัตรูพืชของแตงโมพบว่าเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในไทยแต่พบในสหรัฐอเมริกา จำนวน 18 ชนิด โดยเป็นศัตรูพืชที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้า จำนวน 7 ชนิด คือ เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* และ *Verticillium albo-atrum* แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส 3 ชนิด ได้แก่ *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus* และ *Tobacco ringspot virus* และนำศัตรูพืชทั้ง 7 ชนิดมาประเมิน โอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด/แพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น ทั้งทางตรงและทางอ้อมพบว่ามีศัตรูพืชชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา เป็น ศัตรูพืชชกักกันที่มีความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ เชื้อรา *Chalara elegans* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เชื้อรา *Verticillium albo-atrum* แบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ความเสี่ยงสูง ได้แก่ ไวรัส *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus* และ *Tobacco ringspot virus*

ผลจากการรวบรวมข้อมูลศัตรูพืชของแตงโมในรัฐอิสราเอล และไทยมี จำนวน 119 ชนิด คือ แมลง 28 ชนิด ไร 2 ชนิด รา 52 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด ไวรัส 25 ชนิด และ วัชพืช 2 ชนิด นำมาจัดกลุ่มศัตรูพืชของ แตงโมพบว่าเป็นศัตรูพืชที่ไม่มีรายงานในไทยแต่พบในรัฐอิสราเอล จำนวน 18 ชนิด นำมาประเมินโอกาสการเข้า มา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด/แพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบ ทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น ทั้ง ทางตรงและทางอ้อมพบว่ามีศัตรูพืชชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล ความ เสี่ยงต่ำ ได้แก่ *Chalara elegans*, *Phytophthora cryptogea*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia* *Squash vein yellowing virus* ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* ความเสี่ยงสูง ได้แก่ *Melon necrotic spot virus*, *Tobacco ringspot virus*, และ *Squash mosaic virus*

ดังนั้นการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล ต้องมีมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการ นำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราบาย วัชพืช ขึ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชชกักกัน ต้องมาจากแหล่งที่ปลอดจากศัตรูพืช ชกักกัน และต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการ ตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตหรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชชกักกัน

Study on pest risk analysis for the importation of watermelon seeds from USA and Israel was conducted from October 2016 to September 2018. The result of a list of watermelon pest showed that 113 species are present in USA and Thailand, including 31 insects 4 mites, 6 nematodes, 41 fungi, 5 bacteria, 20 viruses and 6 weeds. The pests of watermelon are reported in USA and absence in Thailand including 18 species of pest. There

are 7 pests that associated with watermelon seed are *Chalara elegans*, *Verticillium albo-atrum*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas viridiflava*, *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus* and *Tobacco ringspot virus*. The results of risk assessment of watermelon seeds imported from the USA showed that *Chalara elegans* has been low risk, *Verticillium albo-atrum*, *Pseudomonas cichorii* and *Pseudomonas viridiflava* are moderate risk and *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus* and *Tobacco ringspot virus* assessed to high risk.

The result of a list of watermelon pest showed that 119 species are present in Israel and Thailand, including 28 insects 2 mites, 52 fungi, 10 bacteria, 25 viruses and 2 weeds. The pests of watermelon are reported in Israel and absence in Thailand including 18 species of pest. There are 9 pests that associated with watermelon seed are *Chalara elegans*, *Phytophthora cryptogea*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia*, *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*, *Melon necrotic spot virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Squash mosaic virus* and *Squash vein yellowing virus*. The results of risk assessment of watermelon seeds imported from the Israel showed that *Chalara elegans*, *Phytophthora cryptogea*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia*, *Squash vein yellowing virus*, has been low risk *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* are moderate risk and *Melon necrotic spot virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Squash mosaic virus* assessed to high risk.

The watermelon seeds imported from the USA and Israel shall be required for phytosanitary risk management that found free from live insect, soil, sand, weed, contaminating plant materials, e.g. leaf, stem, plant debris and other potential carriers of the quarantine pests. The watermelon seeds were produced in the pest-free area of quarantine pests and the phytosanitary certificate must be required and certified that watermelon seeds were derived from plants that inspected during a growing season and verified by laboratory test that found free from quarantines pest

6. คำนำ :

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชจากแหล่งที่กำหนด เป็นสิ่งกักตัก ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. ๒๕๐๗ พ.ศ. ๒๕๕๐ กำหนดให้เมล็ดพันธุ์พืชผักและไม้ดอกหลายชนิดเป็นสิ่งกักตัก (Restricted article) รวมถึงเมล็ดพันธุ์แตงโม (*Citrullus lanatus*) โดยในการนำเข้ามีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary Certificate) และแจ้งการนำเข้า ณ ด่านตรวจพืชเท่านั้น ทั้งนี้ประเทศไทยมีการนำเข้าและส่งออกเมล็ดพันธุ์แตงโม โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา ในปี 2560 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม ประมาณ 8,679 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 26,924,777 บาท การส่งออกเมล็ดพันธุ์แตงโมมีปริมาณ 163,741 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 8,205,653

บาท ซึ่งเมล็ดพันธุ์แตงโมที่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกา มีปริมาณมากถึง 2,014 กิโลกรัม มูลค่า 1,076,462 บาท (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, 2561) โดยการนำเข้ามาเพื่อปลูกในประเทศ หรือนำมาเป็นพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมส่งออกไปต่างประเทศ พื้นที่ปลูกแตงโมมีมากที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ หากการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมในปริมาณมาก และมาจากแหล่งที่มีศัตรูพืชร้ายแรงโดยเฉพาะเชื้อสาเหตุโรคพืชที่สามารถถ่ายทอดมากับเมล็ดพันธุ์ได้ เช่น แบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii*, *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* และ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* และเชื้อไวรัส Squash mosaic virus ซึ่งยังไม่มีรายงานพบในประเทศไทยติดมากับเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวสามารถเข้ามาเจริญและแพร่พันธุ์ได้ในประเทศไทย จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อ การปลูกแตงโมในประเทศ เนื่องจากประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์แตงโมลูกผสมที่สำคัญแห่งหนึ่งในทวีปเอเชีย ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจาย ทำความเสียหายแก่ การเกษตรของประเทศไทยจากการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา และนำมากำหนดมาตรการ สุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้อาจใช้เป็นข้อมูลในการ ปรับเปลี่ยนสถานภาพของเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสิ่งกักกันเป็นสิ่งต้องห้าม เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ศัตรูพืชกักกัน เข้ามาแพร่ระบาดในประเทศได้

7. วิธีดำเนินการ :

อุปกรณ์

1. เอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตำราวิชาการ วารสารวิชาการ รายงานการประชุม และ สัมมนาทางวิชาการ

2. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2016)

3. มาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standards for Phytosanitary Measures: ISPM) ฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกันรวมถึง การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม (Pest risk analysis for quarantine pests including analysis of environmental risks and living modified organisms) (FAO, 2016)

- วิธีการ

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล (US-2559, IL-2560)

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงโม เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ สถิติการนำเข้า ส่งออก แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูแตงโม เช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ พิษอาศัย ลักษณะการทำลาย การแพร่ระบาด ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่มีรายงานว่าเป็นศัตรูแตงโมในสหรัฐอเมริกา รัฐอิสราเอล ไทย และประเทศอื่น ๆ

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลทั่วไปของแตงโมเช่น ชื่อ ชนิด สายพันธุ์ แหล่งผลิต ผลผลิต เป็นต้น
- บันทึกข้อมูลศัตรูแตงโม เช่น ชื่อวิทยาศาสตร์ สายพันธุ์ พิษอาศัย ลักษณะการทำลาย และ ข้อมูลการพบศัตรูพืชแต่ละชนิดในสหรัฐอเมริกา รัฐอิสราเอล ประเทศไทย และประเทศอื่น ๆ

2. การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชจากพืชนำเข้า (US-2559, IL-2560)

2.1 สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามมาตรฐานของ International Seed Testing Association (ISTA, 1999) โดยมีหลักการสุ่ม ดังนี้

2.1.1 การสุ่มตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในกระสอบ หรือภาชนะอื่น ๆ ที่มีขนาดบรรจุของภาชนะแต่ละใบเท่าๆ กัน โดยมีน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ จำนวน 15 กิโลกรัม - 100 กิโลกรัม

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 1-4 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 3 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 5-8 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 2 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 9-15 ภาชนะบรรจุ สุ่ม 1 ตัวอย่างขั้นต้น จากแต่ละภาชนะบรรจุ

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 16-30 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 15 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

- เมล็ดพันธุ์ จำนวน 31-59 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 20 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

- เมล็ดพันธุ์ จำนวนมากกว่า 60 ภาชนะบรรจุ สุ่มอย่างน้อย 30 ตัวอย่างขั้นต้น จากภาชนะบรรจุทั้งหมด

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุอยู่ในภาชนะขนาดเล็ก เช่น กระป๋อง กล่องกระดาษ หรือซองกระดาษ ให้นำน้ำหนักในภาชนะขนาดเล็กมารวมกันเป็นกอง กองละไม่เกิน 100 กิโลกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับ 1 ภาชนะบรรจุ เช่น เมล็ดพันธุ์บรรจุกระป๋องละ 5 กิโลกรัม จำนวน 20 กระป๋อง นับเป็น 1 ภาชนะบรรจุ เป็นต้น การสุ่มตัวอย่างใช้หลักการเดียวกับการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบ

ทำการสุ่มตัวอย่าง ณ จุดนำเข้า โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากด่านตรวจพืช หรือ กลุ่มวิจัย การกักกันพืช เพื่อตรวจสอบศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ นำตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาตรวจสอบศัตรูพืชหรือศัตรูพืชกักกัน หรือสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกันหรือพาหะที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์

2.2 ตรวจสอบศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมที่ได้จากการสุ่มตามข้อ 2.1 อีกครั้งหนึ่ง เพื่อมาตรวจสอบ ดังนี้

2.2.1 ตรวจสอบและจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) โดยทำการตัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพ ได้แก่ เมล็ดพืชบริสุทธิ์ เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปน นำแต่ละส่วนมาชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และจำแนกชนิดเมล็ดวัชพืช

2.2.2 การตรวจสอบแมลงและไร

ตรวจสอบตัวอย่างด้วยตาเปล่าหรือกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูงมาตรวจสอบโดยนำตัวอย่างแมลงที่เก็บได้ แช่ในแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ เพื่อจำแนกชนิด และนำตัวอย่างไรที่เก็บได้ ทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอโดยใช้น้ำยา Hoyer's อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ประมาณ 7 วันเพื่อจำแนกชนิด

2.2.3 ตรวจสอบเชื้อรา ด้วย Blotter method (Mathur and Kongdal, 2003) โดยการนำเมล็ดที่วางไว้ในภาชนะและให้ความชื้นวางใต้แสง near ultra violet (NUV) โดยให้แสงสลับมืด 12 ชั่วโมงเป็นเวลา 7 วัน และตรวจจำแนกชนิดของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและกำลังขยายสูงต่อไป

2.2.4 แยกตรวจสอบจำแนกเชื้อแบคทีเรีย ด้วย Dilution plate method เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) หรืออาหารกึ่งเฉพาะเจาะจง เช่นอาหาร bud-containing tissue (BCT) เพื่อตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

2.2.5 ตรวจสอบเชื้อไวรัสและไวรอยด์ ด้วย ELISA หรือ Polymerase Chain Reaction (PCR) หรือ Reverse Transcriptase PCR (RT-PCR) โดยตรวจจากเมล็ดพันธุ์โดยตรงหรือต้นกล้า

2.2.6 เพาะเมล็ดพันธุ์แต่งโม เพื่อสังเกตลักษณะอาการผิดปกติของต้นพืชในโรงเรือน หากพบอาการผิดปกติให้ทำการแยกเชื้อและจำแนกชนิด

2.2.7 ติดตามตรวจสอบภายหลังการนำเข้า โดยติดตามตรวจสอบในแปลงผลิตหรือโรงเรือนปลูกพืชของบริษัทนำเข้าเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน ศัตรูพืช หรืออื่น ๆ ที่ปนเปื้อนหรือติดมากับเมล็ดพันธุ์เมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล เช่น วัน เวลา สถานที่ และวิธีการที่ใช้ในการจำแนกชนิดศัตรูพืช ลักษณะอาการบนพืช

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (US 2559-2560, IL 2560-2561)

ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช (ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง กรอบสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Framework for Pest Risk Analysis) (FAO, 2007) และฉบับที่ 11 เรื่อง การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน (Pest risk analysis for quarantine pests 2013) (FAO, 2014) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 1: Initiation) (US-2559, IL-2560)
วิเคราะห์เพื่อให้ทราบว่า

1.1 จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชว่าอาจเกิดจากศัตรูพืช (pest) หรือ เส้นทางที่ศัตรูพืชจะติดเข้ามา (pathway) หรือการทบทวนนโยบาย (policy) ของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางกักกันพืช

1.2 กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชให้ชัดเจน

1.3 ตรวจสอบว่าเคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยศัตรูพืช หรือเส้นทางศัตรูพืช หรือนโยบายของรัฐมาก่อนหรือไม่ ทั้งภายในประเทศและในต่างประเทศ กรณีที่มีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชมาแล้ว ให้ตรวจสอบดูว่ายังมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ เนื่องจากสภาพอาจเปลี่ยนแปลงไป

พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำเอาการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากเส้นทางศัตรูพืชที่เหมือนกัน หรือศัตรูพืชที่เหมือนกัน มาใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 2: Pest Risk Assessment)

มี 4 ขั้นตอน ที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

2.1 การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) (US 2559-2560, IL 2560-2561)

2.1.1 พิจารณาแบ่งกลุ่มของชนิดศัตรูแมลง เช่น แมลง ไร ไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา

2.1.2 ตรวจสอบว่าเป็นศัตรูพืชที่มีพบในประเทศไทยหรือไม่ รวมถึงสถานภาพการควบคุมศัตรูพืชดังกล่าวในประเทศไทย

2.1.3 พิจารณาคัดเลือกเฉพาะศัตรูแมลงที่ไม่พบในประเทศไทย หรือพบแต่มีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ที่มีศักยภาพในการเข้ามา ตั้งรกราก และแพร่กระจายในประเทศไทยได้ ตลอดจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจหากศัตรูเข้ามาได้ในประเทศไทยในภาพรวม

การบันทึกข้อมูล บันทึกที่รายละเอียดของศัตรูแมลงแต่ละชนิด ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญ แหล่งแพร่กระจาย ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย/อาศัย และเป็นพาหะของศัตรูพืชชนิดอื่นหรือไม่

2.2 การประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาดของศัตรูพืช (Assessment of the probability of introduction and spread) (US-2560, IL-2561)

2.2.1 ประเมินโอกาสการเข้ามา โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแมลงจะปะปนมากับเส้นทางศัตรูพืชเข้ามาในพื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยง โดยมีปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ระยะเวลาเจริญเติบโตของศัตรูพืช เช่น ไข่ หนอน สปอร์ ที่มีความเสี่ยงติดเข้ามาพร้อมกับส่วนของพืชที่นำเข้า ลักษณะการติดเข้ามาพร้อมกับส่วนของพืชที่นำเข้า ความยากง่ายในการตรวจพบ การมีชีวิตรอดระหว่างขนส่ง การหลุดรอดจากการตรวจที่จุดนำเข้า การเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาศัย/พืชอาหารที่เหมาะสม

2.2.2 ประเมินโอกาสการตั้งรกรากอย่างถาวร โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแมลงสามารถมีชีวิตอยู่รอดในประเทศไทยได้ ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณาคือ ข้อมูลชีววิทยาของศัตรูพืช เช่น วงจรชีวิต จำนวนรุ่นต่อปี พืชอาหาร/พืชอาศัย จำนวนและการกระจายตัวของพืชอาหาร/พืชอาศัย พาหะ การแพร่ขยายพันธุ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ เป็นต้น

2.2.3 ประเมินโอกาสการแพร่ระบาด โดยให้ประเมินโอกาสที่ศัตรูแมลงสามารถแพร่ระบาดในพื้นที่ที่วิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งปัจจัยที่นำมาพิจารณา ได้แก่ การเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชไปกับผลิตภัณฑ์ สิ้นค้า หรือพาหะขนส่ง ความสามารถในการเคลื่อนย้ายหาพืชอาหารโดยศัตรูพืชเอง หรือต้องอาศัยพาหะ ซึ่งต้องพิจารณาต่อว่าพาหะดังกล่าวมีปรากฏในประเทศไทยหรือไม่ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในสภาพธรรมชาติ สิ่งกีดขวางโดยธรรมชาติ และพืชอาหาร/พืชอาศัย (รวมทั้งพืชที่มีความใกล้เคียงกับพืชอาหาร/พืชอาศัย) เป็นต้น

2.3 การประเมินผลทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น (Assessment of potential economic consequence) (US-2560, IL-2561)

นารายชื่อศัตรูแมลงโมที่ได้จากข้อ 2.2 มาพิจารณาความเป็นไปได้ที่ศัตรูพืชจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงต่อพืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้พืชสูญเสียผลผลิต หรือมีผลกระทบทางอ้อม เช่น การเพิ่มต้นทุนในการป้องกันกำจัด กระทบต่อระบบการผลิตพืชภายในประเทศ กระทบต่อการค้าภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น โดยพิจารณาว่ามีผลกระทบจนถึงระดับที่ประเทศไทยไม่สามารถยอมรับได้

2.4 ข้อสรุปของการประเมินความเสี่ยงของศัตรูพืช (Conclusion of the pest risk assessment stage) (US-2560, IL-2561)

ให้สรุปผลของการประเมินโอกาสการเข้ามา การตั้งรกรากถาวร และการแพร่ระบาด รวมถึงศักยภาพที่อาจเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทางตรงและทางอ้อมภายหลังการเข้ามาของศัตรูพืช โดยใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืชของอนุสัญญาอารักขาพืชระหว่างประเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช (Stage 3: Pest Risk Management) (US-2560, IL-2561)

การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชโดยจำแนกวิธีการที่จะดำเนินการกับความเสียหายจากการประเมินโอกาสการเข้ามาเจริญและแพร่ขยายพันธุ์ของศัตรูพืชและผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ในขั้นตอนที่ 2 ของศัตรูพืชแต่ละชนิด โดยมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติโดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศ สำหรับนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเงื่อนไขการนำเข้าตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551) ประกอบด้วยการพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

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

3.2 ข้อมูลวิชาการประกอบการพิจารณาจัดการความเสี่ยง โดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3.3 การยอมรับความเสี่ยง (Acceptable of risk) นำผลของการประเมินความเสี่ยงนับตั้งแต่การเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร การแพร่ระบาด และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่แสดงความเสี่ยงว่าไม่สามารถยอมรับได้นั้นมาจัดการจำแนกมาตรการสุขอนามัยพืชเพื่อลดความเสี่ยงลงให้ถึงระดับต่ำสุดที่ยอมรับได้

3.4 จำแนกและคัดเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดของศัตรูพืชที่เหมาะสม มีเหตุผลภายใต้ข้อจำกัดเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถดำเนินการได้ในการจัดการความเสี่ยง มาตรการสุขอนามัยพืชที่มีการนำมาใช้ในปัจจุบัน ที่มีการกำหนดให้ดำเนินการในประเทศต้นทาง และประเทศผู้นำเข้า ประกอบด้วยมาตรการ ดังต่อไปนี้

- มาตรการการใช้กับสินค้าโดยตรง เช่น กำหนดเงื่อนไขสำหรับการเตรียมสินค้า กำหนดมาตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับสินค้า โดยวิธีการกำจัดศัตรูพืชนั้นอาจดำเนินการกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยว และอาจจะรวมถึงการใช้สารเคมี อุณหภูมิ รังสี และวิธีการทางฟิสิกส์อื่น ๆ

- มาตรการเพื่อป้องกันหรือลดการเข้าทำลายของศัตรูพืชในแหล่งผลิต เช่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงผลิต หรือสถานที่ผลิต การปลูกภายใต้สภาพควบคุมเฉพาะ เก็บเกี่ยวพืชในช่วงอายุที่เหมาะสม ผลิตพืชภายใต้กระบวนการรับรอง

- มาตรการที่ทำให้เชื่อมั่นว่าพื้นที่ผลิตหรือสถานที่ผลิตปราศจากศัตรูพืช เช่น การกำหนดพื้นที่ผลิตปลอดศัตรูพืช แหล่งผลิตปลอดศัตรูพืช และการตรวจสอบพืชเพื่อยืนยันว่าสินค้าปราศจากศัตรูพืช

- มาตรการภายในประเทศนำเข้า พิจารณามาตรการที่สามารถตรวจสอบการเข้ามาของศัตรูพืชให้พบตั้งแต่เริ่มแรกเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อกำหนดแผนการกำจัดให้หมดสิ้น ณ จุดที่มีการเข้าทำลายและ/หรือ ปฏิบัติการควบคุมเพื่อจำกัดการแพร่ระบาด

- มาตรการห้ามนำเข้าสินค้า กรณีไม่มีมาตรการใดที่สามารถลดความเสี่ยงได้จนถึงระดับที่ยอมรับได้ อาจใช้มาตรการห้ามนำเข้าสำหรับสินค้าที่มีความเสี่ยงจะนำศัตรูพืชเข้ามาระบาด

3.5 การรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) พิจารณากำหนดให้มีการรับรองว่าสินค้าที่นำเข้าปราศจากศัตรูพืชกักกัน เพื่อยืนยันว่าได้มีการจัดการความเสี่ยงตามที่กำหนด และอาจกำหนดให้ระบุข้อความเพิ่มเติม (additional declaration) เพื่อแสดงให้เห็นว่าได้มีการดำเนินการสุขอนามัยพืชเป็นการเฉพาะซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในสากล

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของศัตรูพืชกักกัน และมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกันของเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชในขั้นตอนที่ 2 ตามมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรการสุขอนามัยพืช ฉบับที่ 2 และ 11

- เวลาและสถานที่ - ระยะเวลา (เริ่มต้น-สิ้นสุด) และสถานที่ทำการทดลอง

เวลา ตุลาคม 2559 - กันยายน 2562

สถานที่ กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล

1.1 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลทั่วไปของแตงโม

แตงโม (watermelon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrullus lanatus* เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae เมื่อต้นศตวรรษที่ 17 แตงโมกระจายไปทั่วยุโรปและแอฟริกาเหนือ อเมริกาเหนือ แตงโมปลูกได้ในทุกประเทศในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนและในประเทศที่มีอุณหภูมิปานกลาง ประเทศไทยมีทั้งการนำเข้าและส่งออกเมล็ดพันธุ์แตงโม โดยนำเข้าจากหลายประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา ในปี 2560 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม ประมาณ 8,679 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 26,924,777 บาท ซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 2,014 กิโลกรัมคิดเป็นมูลค่า 1,076,462 บาท และมีการส่งออกเมล็ดพันธุ์

จำนวน 163,741 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 8,205,653 บาท (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, 2561) พื้นที่ปลูกแตงโมในประเทศไทยเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ปลูกมากที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และกาฬสินธุ์

แตงโมที่ปลูกในสหรัฐอเมริกามีหลายพันธุ์ เช่น SP-7, Fascination, Captivation, Sweet Dawn, Excursion, Exclamation, Melody, Sweet Gem, Tri-X 3 1 3, Amarillo, Distinction, Estrella, Sangria, Top Gun, Jamboree และ SP-6 (Syngenta, 2017) มีการปลูกแตงโมหลายเมืองเช่น ฟลอริดา, เท็กซัส, แคลิฟอร์เนีย, จอร์เจีย, อริโซนา และอินเดียนา (USDA, 2018) และในรัฐอิสราเอลมีการปลูกแตงโมหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์ Malali พบว่ามีแหล่งปลูกที่เมือง Beit-She'an Valleys, Qumran

1.2 สืบค้นและรวบรวมข้อมูลศัตรูพืช

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและสหรัฐอเมริกาจำนวน 113 ชนิด คือ แมลง 31 ชนิด ไร 4 ชนิด ไส้เดือนฝอย 6 ชนิด รา 41 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 20 ชนิด และ วัชพืช 6 ชนิด โดยเป็นศัตรูพืชที่มีรายงานในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 18 ชนิด คือ แมลง จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Liriomyza bryoniae*, *Chrysodeixis includens*, *Spodoptera frugiperda*, *Delia platura*, *Peridroma saucia* ไร จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus pacificus* และ *Petrobia latens* เชื้อรา 3 จำนวน ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans*, *Golovinomyces orontii* และ *Verticillium albo-atrum* แบคทีเรีย จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Cucurbit yellow stunting disorder virus*, *Lettuce infectious yellows virus*, *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus* และ *Tobacco streak virus*

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและรัฐอิสราเอลมีศัตรูพืช จำนวน 119 ชนิด คือ แมลง 28 ชนิด ไร 2 ชนิด รา 52 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด ไวรัส 25 ชนิด และ วัชพืช 2 ชนิด โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในอิสราเอลแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 18 ชนิด คือ แมลง จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ *Listroderes costirostris*, *Liriomyza bryoniae*, *Delia platura*, *Peridroma saucia* เชื้อรา จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans*, *Phytophthora cryptogea*, *Thielaviopsis basicola*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae* แบคทีเรีย จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* ไวรัส จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ *Cucurbit yellow stunting disorder virus*, *Melon necrotic spot virus*, *Squash vein yellowing virus*, *Squash mosaic virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Tobacco streak virus*, *Watermelon chlorotic stunt*, *Watermelon mosaic virus*

2. การสุ่มตัวอย่างและตรวจสอบศัตรูพืชจากพืชนำเข้า

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาตรวจสอบศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการ ข้อมูลจากกลุ่มงานวินิจฉัยศัตรูพืชด้วยกัน จำนวน 35 ครั้ง จำนวน 91 ตัวอย่าง ข้อมูลจากกลุ่มงานวินิจฉัยศัตรูพืชด้วยกัน ไม่ปรากฏพบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม

การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอลตรวจสอบศัตรูพืชในห้องปฏิบัติการ ข้อมูลจากกลุ่มงานวินิจฉัยศัตรูพืชกักกัน จำนวน 1 ครั้ง จำนวน 1 ตัวอย่าง เดือนกุมภาพันธ์ 2560 ไม่ปรากฏพบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโม

3. การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล

ระยะที่ 1 การเริ่มต้นวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

1.1 พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติมแบ่งสิ่งควบคุมเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สิ่งต้องห้าม สิ่งกักตุน และสิ่งไม่ต้องห้าม ซึ่งส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในวงศ์ Cucurbitaceae (ไม่รวมถึง ผล) ได้แก่ แตงโม *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai เป็นสิ่งกักตุนตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดพืชจากแหล่งที่กำหนด เป็นสิ่งกักตุน ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 พ.ศ. 2550 ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2550 โดยเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าพ่อแม่พันธุ์มาผลิตเมล็ดพันธุ์ และเพาะปลูก การนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอลมีเพียงใบรับรองสุขอนามัยพืช และแจ้งการนำเข้าที่ด่านตรวจพืชเท่านั้น ทั้งนี้ ศัตรูพืชอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมที่จัดเป็นเส้นทางศัตรูพืช (pathway)

1.2 พื้นที่วิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชที่กำหนดในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม คือ ประเทศไทย และเป็นพื้นที่ที่อยู่ในอันตราย (endangered area) ที่ศัตรูพืชอาจจะติดเข้ามาพร้อมกับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโม

1.3 ประเทศไทยยังไม่เคยมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอลเพื่อการเพาะปลูก

ระยะที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) พบศัตรูพืชที่มีในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 18 ชนิด นำมาประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด/แพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบ ทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น ทั้งทางตรงและทางอ้อมพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอเมริกา ทำให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกัน ดังนี้

ความเสี่ยงสูง ได้แก่ *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus* และ *Tobacco ringspot virus*

ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ เชื้อรา *Verticillium albo-atrum* แบคทีเรีย *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava*

ความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ เชื้อรา *Chalara elegans*

การจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) ของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในอิสราเอลแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 18 ชนิด นำมาประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด/แพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบ ทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น ทั้งทางตรงและ

ทางอ้อมพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล ทำให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกัน ดังนี้

ความเสี่ยงสูง ได้แก่ *Melon necrotic spot virus*, *Tobacco ringspot virus*, และ *Squash mosaic virus*

ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*

ความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ *Chalara elegans*, *Phytophthora cryptogea*, *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahlia*, *Squash vein yellowing virus*

ระยะที่ 3 การจัดการความเสี่ยงศัตรูพืช

มาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรู ของเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอล พบว่ามีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและอิสราเอล ดังนี้

ศัตรูพืชกักกันของเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา ได้แก่ *Chalara elegans*, *Verticillium albo-atrum*, *Pseudomonas cichorii*, *Pseudomonas viridiflava*, *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus* และ *Tobacco ringspot virus*

ศัตรูพืชกักกันของเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล ได้แก่ *Melon necrotic spot virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Squash mosaic virus*, *Squash vein yellowing virus*, *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*, *Chalara elegans*, *Phytophthora cryptogea*, *Verticillium albo-atrum* และ *Verticillium dahlia*

ดังนั้น การนำเข้าเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอล ต้องมีการกำหนดมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน ดังนี้

(1) ต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราเย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพเป็นศัตรูพืชกักกัน

(2) เมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าต้องมาจากแปลงที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกัน หรือเมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือต้องกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับเมล็ดโดยใช้ความร้อน 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 144 ชั่วโมง

(3) เมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าต้องคลุกสารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่น ไธแรม

(4) การสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบภายหลังการนำเข้าว่าปราศจากศัตรูพืชกักกัน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชพบศัตรูพืชของแต่งโมนำเข้าที่มีรายงานในไทยและสหรัฐอเมริกามีศัตรูพืชจำนวน 113 ชนิด จากการจัดกลุ่มศัตรูพืช (Pest categorization) พบศัตรูพืชที่มีในสหรัฐอเมริกาแต่ไม่มีในประเทศไทย จำนวน 18 ชนิด นำมาประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น ทั้งทางตรงและทางอ้อมพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แต่งโมนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา จำนวน 7 ชนิด คือ เชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans* และ

Verticillium albo-atrum แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas cichorii* และ *Pseudomonas viridiflava* ไวรัส 3 ชนิด ได้แก่ *Melon necrotic spot virus*, *Squash mosaic virus* และ *Tobacco ringspot virus* ที่ต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชก่อนการนำเข้า

จากการสืบค้นข้อมูลศัตรูพืชเบื้องต้นพบศัตรูพืชของแตงโมที่มีรายงานในไทยและรัฐอิสราเอลมีศัตรูพืช จำนวน 120 ชนิด คือ แมลง 28 ชนิด ไร 2 ชนิด รา 52 ชนิด แบคทีเรีย 10 ชนิด ไวรัส 25 ชนิด และ วัชพืช 2 ชนิด โดยศัตรูพืชที่มีรายงานในอิสราเอลแต่ไม่มีรายงานในประเทศไทย จำนวน 18 ชนิด นำมาประเมินโอกาสการเข้ามา ตั้งรกรากอย่างถาวร และแพร่ระบาด/แพร่กระจาย รวมทั้งผลกระทบ ทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น ทั้งทางตรงและทางอ้อมพบว่า มีศัตรูพืชกักกันที่มีโอกาสติดมากับเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากรัฐอิสราเอล จำนวน 9 ชนิด คือ เชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ *Chalara elegans*, *Phytophthora cryptogea*, *Verticillium albo-atrum* และ *Verticillium dahlia* แบคทีเรีย 1 ชนิด ได้แก่ *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* ไวรัส 4 ชนิด ได้แก่ *Melon necrotic spot virus*, *Tobacco ringspot virus*, *Squash mosaic virus* และ *Squash vein yellowing virus*

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกาและรัฐอิสราเอลต้องมีมาตรการจัดการความเสี่ยงศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าต้องปราศจากแมลงที่มีชีวิต ดิน ทราาย วัชพืช ชิ้นส่วนของพืช เช่น ใบ ก้าน เศษซากพืช และสิ่งอื่นใดที่มีศักยภาพนำพาศัตรูพืชกักกัน โดยเมล็ดพันธุ์แตงโมต้องมาจากแปลงที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือเมล็ดต้องผ่านการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันหรือต้องกำจัดเชื้อไวรัสที่ติดมากับเมล็ดโดยใช้ความร้อน 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 144 ชั่วโมง และต้องมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบภายหลังการนำเข้าว่าปราศจากศัตรูพืชกักกัน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

1. ทำให้สามารถกำหนดมาตรการกักกันพืชโดยการวางเงื่อนไขการนำเข้าได้อย่างรัดกุมมีประสิทธิภาพ และโปร่งใสสอดคล้องกับข้อตกลงระหว่างประเทศ
2. ทำให้การปฏิบัติงานกักกันพืชรัดกุมมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นสามารถป้องกันศัตรูพืชร้ายแรงชนิดใหม่จากต่างประเทศมิให้ระบาดเข้ามาทำลายการเกษตรของประเทศไทย

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) :

ขอขอบคุณข้อมูลการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แตงโมจากสหรัฐอเมริกา และรัฐอิสราเอล จากกลุ่มงานวินิจฉัยศัตรูพืชกักกัน

12. เอกสารอ้างอิง :

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. พระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์และการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 73 หน้า.
- สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย. 2561. สถิติปริมาณและมูลค่าเมล็ดพันธุ์ควบคุมปี 2556. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.thasta.com/statistics.asp>. (5 พฤษภาคม 2557).
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 11: Pest risk analysis for quarantine pests (Adopted 2013). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 2: Framework for pest risk analysis (Adopted 2007). International Plant Protection Convention (IPPC). Rome, Italy.
- ISTA (International Seed Testing Association). 1999. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology. 27 Supplement. 333 pp.
- Mathur, S.B. and O. Kongdal. 2003. *Common Laboratory Seed Health Testing Method for Detecting Fungi*. Copenhagen. Denmark. 425 pp.

ภาคผนวก

Table 1. Pest categorization for watermelon seeds from USA – presence or absence in Thailand

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
MITES AND SPIDERS					
<i>Petrobia latens</i>	brown wheat mite, stone mite	No	leaf, inflorescence	No	
<i>Tetranychus pacificus</i> <i>McGregor</i>	Pacific spider mite, Pacific mite	No	seedling stage, vegetative growing stage, flowering stage, fruiting stage, post-harvest	No	
INSECTA					
<i>Chrysodeixis includens</i>	soybean looper	No	fruit, leaf, root, stem, whole plant	No	
<i>Delia platura</i>	bean Se fly	No	leaf, seed	No	
<i>Spodoptera frugiperda</i>	fall armyworm	No	fruit, growing point, inflorescence, leaf, stem,	No	

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
			whole plant		
<i>Liriomyza bryoniae</i>	miner, tomato leaf	No	leaf, seedling	No	
<i>Peridroma saucia</i>	pearly underwing moth	No	fruits, growing point, inflorescence, leaf, stem, whole plant	No	
FUNGI					
<i>Chalara elegans</i>	black root rot	Yes	fruit, leaf, root, vegetative organs, seed, whole plant	Yes	<i>C. elegans</i> is widespread and is found in Asia, Africa, North America, South America, Europe and Oceania. (CABI, 2018)
<i>Golovinomyces orontii</i>	powdery mildew	No	growing points, leaf, stem, whole plant	No	
<i>Verticillium albo-atrum</i>	Verticillium wilt	Yes	leaf, stem, seed, whole plant	Yes	Verticillium wilt, caused by <i>V. albo-atrum</i> , is considered a systemic disease. The pathogen can be

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
					isolated from all parts of infected plants, including roots, stems, leaves, flowers, fruits and seeds. (CABI, 2018)
BACTERIA					
<i>Pseudomonas cichorii</i>	bacterial blight of endive	Yes	inflorescence, leaf, stems, seed, whole plant	Yes	Under environmental conditions favourable to the pathogen, diseases incited by <i>P. cichorii</i> cause severe damage to the host and can result in outbreaks. Outbreaks in the nursery or in the field during warm winters in Florida, USA, can lead to widespread disease affecting thousands of plants (CABI, 2018)

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
<i>Pseudomonas viridiflava</i>	bacterial leaf blight of tomato (USA)	Yes	fruit, leaf, stem, seed	Yes	<i>P. viridiflava</i> has been shown to be transmissible on seed (CABI, 2018)
VIRUSES					
<i>Cucurbit yellow stunting disorder virus</i>	CYSDV	No	leaf, whole plant	No	
<i>Lettuce infectious yellows virus</i>	LIYV	No	fruit, leaf, stem	No	
<i>Melon necrotic spot virus</i>	MNSV	Yes	leaf, stem, fruit, seed	Yes	MNSV is widespread in horticultural production areas. Its geographic distribution includes Europe, Asia, Africa, North America, Central America and the Caribbean (NSW, 2013). MNSV can be spread via infected seed, soil, water, irrigation water, mechanical damage (grafting and plant-to-plant contact) and the microscopic, fungus-like, root

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
<i>Squash mosaic virus</i>	squash mosaic	Yes	fruit, leaf, seed, whole plant	Yes	inhabiting <i>Olpidium bomovanus</i> (<i>O. bomovanus</i>). (DEDJTR, 2015) Field surveys were conducted to determine the distribution and frequency of viruses infecting watermelon and other cucurbits in the southern US in 2010 and 2011. The distribution of detected viruses varied with the highest average frequency for WMV (30.6%), followed by PRSV-W (24.7%), ZYMV (13.9%), TRSV (5.7%), SqMV (3.5%), and MNSV (2.6%). (Ali, <i>et al.</i> 2012)

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
<i>Tobacco ringspot virus</i>	annulus tabaci	Yes	fruit, growing point, leaf, root, stem, seed, whole plant	Yes	Field surveys were conducted to determine the distribution and frequency of viruses infecting watermelon and other cucurbits in the southern US in 2010 and 2011. The distribution of detected viruses varied with the highest average frequency for WMV (30.6%), followed by PRSV-W (24.7%), ZYMV (13.9%), TRSV (5.7%), SqMV (3.5%), and MNSV (2.6%). (Ali, <i>et al.</i> 2012)

Table 2. Pest categorization for watermelon seeds from Israel – presence or absence in Thailand

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
INSECTA					
<i>Delia platura</i>	bean seed fly	Yes	leaf, seed	No	There are no risks, provided plant material is only transported to unaffected regions without soil, ideally as treated seeds.
<i>Liriomyza bryoniae</i>	miner, tomato leaf	No	leaf, seedling	No	
<i>Listroderes costirostris</i>	vegetable weevil	No	leaf, root, stem, whole plant	No	
<i>Peridroma saucia</i>	pearly underwing moth	No	fruits, growing point, inflorescence, leaf, stem, whole plant	No	

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
FUNGI					
<i>Chalara elegans</i>	black root rot	Yes	fruit, leaf, root, vegetative organs, seed, whole plant	Yes	<i>C. elegans</i> is widespread and is found in Asia, Africa, North America, South America, Europe and Oceania. (CABI, 2018)
<i>Phytophthora cryptogea</i>	tomato foot rot	No	leaf, root, stem, whole plant	No	
<i>Verticillium albo-atrum</i>	Verticillium wilt	Yes	leaf, stem, seed, whole plant	Yes	Verticillium wilt, caused by <i>V. albo-atrum</i> , is considered a systemic disease. The pathogen can be isolated from all parts of infected plants, including roots, stems, leaves, flowers, fruits and seeds. (CABI, 2018)

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
<i>Verticillium dahlia</i>	verticillium wilt	Yes	Leaf, stem, seed, whole plant	Yes	<i>V. dahliae</i> can remain viable in seed from one season to the next and can thus infect new plants and infest soil.
BACTERIA					
<i>Pseudomonas syringae</i> <i>pv. lachrymans</i>	cucurbit angular leaf spot	Yes	fruit, leaf, stem	Yes	Grow-out tests that estimated a seedborne infection in cucumber seeds of <i>P. syringae</i> <i>pv. lachrymans</i> at 1-2.5%
VIRUSES					
<i>Cucurbit yellow stunting disorder virus</i>	CYSDV	No	leaf, whole plant	No	
<i>Lettuce infectious yellows virus</i>	LIYV	No	fruit, leaf, stem	No	

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
<i>Melon necrotic spot virus</i>	MNSV	Yes	leaf, stem, fruit, seed	Yes	MNSV is widespread in horticultural production areas. Its geographic distribution includes Europe, Asia, Africa, North America, Central America and the Caribbean (NSW, 2013). MNSV can be spread via infected seed, soil, water, irrigation water, mechanical damage (grafting and plant-to-plant contact) and the microscopic, fungus-like, root inhabiting <i>Olpidium bomovanus</i> (<i>O. bomovanus</i>). (DEDJTR, 2015)
<i>Squash mosaic virus</i>	squash mosaic	Yes	fruit, leaf, seed, whole plant	Yes	Field surveys were conducted to determine the distribution and frequency of viruses infecting watermelon and other cucurbits in the southern US in 2010 and 2011. The distribution of detected viruses

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
<i>Squash vein yellowing virus</i>	SqVYV	No	fruit	No	varied with the highest average frequency for WMV (30.6%), followed by PRSV-W (24.7%), ZYMV (13.9%), TRSV (5.7%), SqMV (3.5%), and MNSV (2.6%). (Ali, <i>et al.</i> 2012)
<i>Tobacco ringspot virus</i>	annulus tabaci	Yes	fruit, growing point, leaf, root, stem, seed, whole plant	Yes	Field surveys were conducted to determine the distribution and frequency of viruses infecting watermelon and other cucurbits in the southern US in 2010 and 2011. The distribution of detected viruses varied with the highest average frequency for WMV (30.6%), followed by PRSV-W (24.7%), ZYMV

Scientific name	Common name	Associated with watermelon seed (yes/No)	Comment	Consider pest further? (yes/no)	Potential for establishment or spread
					(13.9%), TRSV (5.7%), SqMV (3.5%), and MNSV (2.6%). (Ali, <i>et al.</i> 2012)
<i>Tobacco streak virus</i>	tobacco streak	No	fruit, leaf, stem	No	
<i>Watermelon chlorotic stunt</i>	WmCSV	No	leaf	No	
<i>Watermelon mosaic virus</i>	watermelon mosaic	No	fruit, leaf	No	